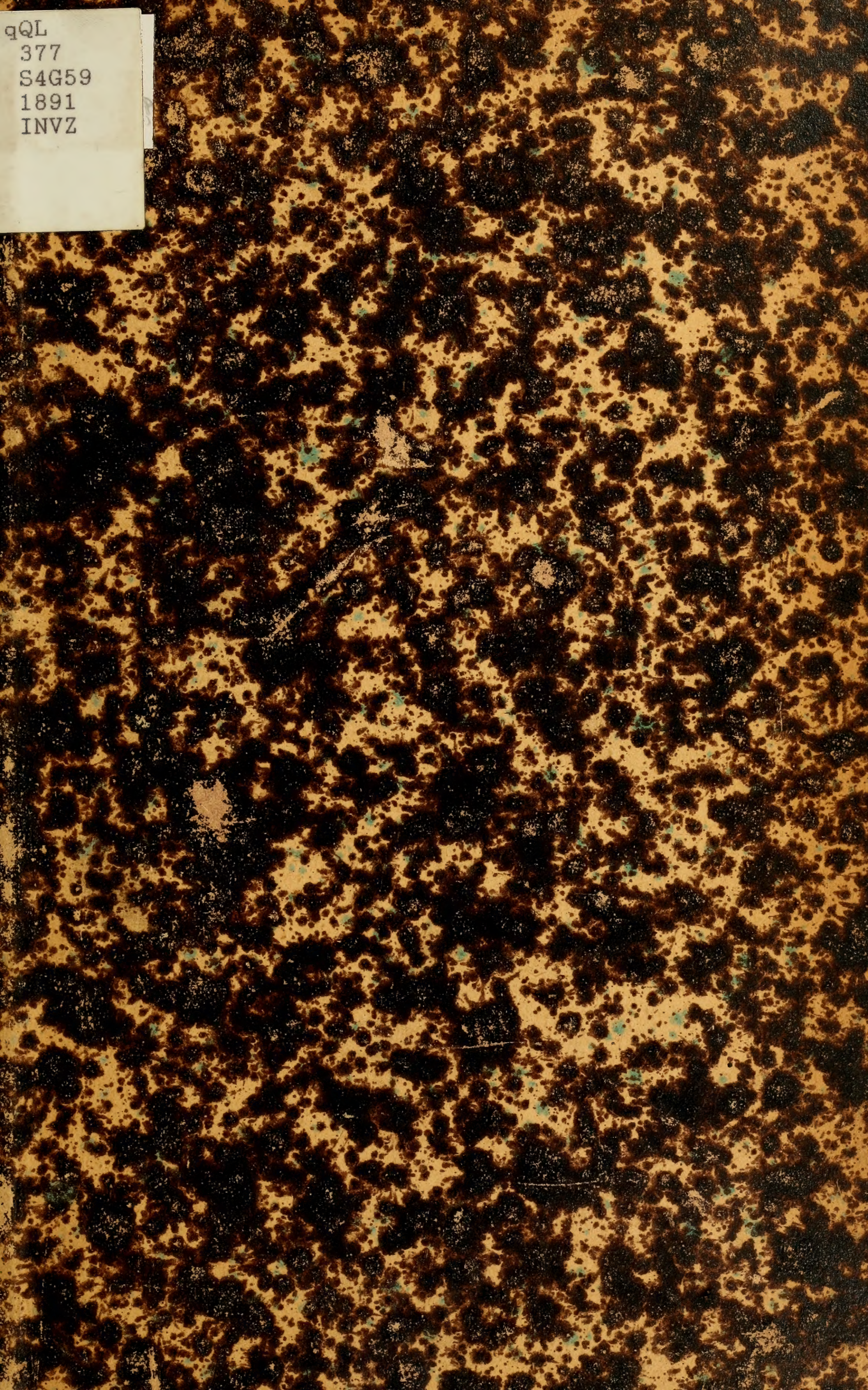


Claus

und die Entwicklung der Scyphomedusen

von

A. Goette.

Mit 24 Figuren im Text.



Leipzig

Druck von Breitkopf & Härtel

1891.

Eine Polemik von CLAUS ist nichts Neues. Dieses Mal richtet er sie (5) gegen mich, bez. gegen mein Buch über die Entwicklungsgeschichte der Aurelia aurita und Cotylorhiza tuberculata (7), worin ich allerdings kaum einen Satz, den CLAUS über diesen Gegenstand in zwei besonderen Abhandlungen und in seinen Lehrbüchern geschrieben, hatte unbeanstandet hingehen lassen können. Wohlverstanden in derselben sachlichen, beinahe geschäftsmäßigen Weise, in welcher auch alle übrigen Autoren von mir kritisirt wurden. Unzweifelhaft hätte CLAUS darin eine genügende Veranlassung zu einer eben so sachlichen Erwiederung finden können; er hat es aber vorgezogen, für seine empfindlichen Niederlagen auf wissenschaftlichem Gebiet sich auf dem persönlichen schadlos zu halten.

Nun ist es nicht meine Gewohnheit, auf einen polemischen Angriff überhaupt und gar sofort zu antworten. Wenn aber CLAUS unbedingt auf mein Schweigen rechnete und etwa desshalb glaubte, sich in seiner Erwiederung gehen lassen zu können, wie es seinem vor 4 Jahren, beim Erscheinen meines Buches, ganz natürlich entstandenen ersten Verdruss entsprochen hätte, so wäre dies doch nicht ganz klug gehandelt gewesen. Und zwar spreche ich jene meine Vermuthung durchaus zu CLAUS' Gunsten aus; denn nur unter der Voraussetzung, dass er trotz der hingegangenen Jahre noch mit dem Impulse des ersten Verdrusses und weniger nach sorgfältiger Überlegung seine Streitschrift aufs Papier geworfen, erscheint es mir verständlich, dass er sich solche Blößen und mir so viele Vortheile an die Hand geben konnte. Dies musste aber nothwendig eine Antwort provociren.

Denn, um es gerade heraus zu sagen: ich habe mich sofort ent-

schlossen, auf den Angriff von Claus zu antworten, nicht um ihn persönlich bloßzustellen, sondern weil er es mir zu bequem gemacht hat, auf meine Abhandlung und ihre, wie ich glaube, nicht ganz unwesentlichen Ergebnisse von Neuem aufmerksam zu machen. Sollte aber die gegenwärtige Leistung von Claus nach seiner Ansicht eine ernsthafte und gründliche Kritik vorstellen, dann hätte meine Entgegnung nebenbei wohl noch den Nutzen, zu zeigen, dass man nicht vorsichtig genug in der Wahl seiner kritischen Mittel und Wege sein kann. Und wenn ich damit gar Claus selbst für die Zukunft einen Dienst erwiesen haben sollte, so würde mir das Bewusstsein davon erst recht den Entschluss zu dieser Erwiederung gerechtfertigt erscheinen lassen.

Claus beginnt mit der Versicherung, dass er die Beweise für die Richtigkeit meiner ganzen Darstellung vermisse und meinen Abbildungen kein Vertrauen entgegenbringen könne (5, p. 1). Es wäre aber verfehlt, aus diesem vielverheißenden Anfang den Schluss zu ziehen, dass Claus nunmehr die Wahrheit dieser Behauptung erhärten werde. Es wird sich im Gegentheil zeigen, dass er den von ihm vermissten Beweis selbst beibringt, indem er meinen eingreifenden Korrekturen seiner früheren Darstellungen beinahe in allen wesentlichen Punkten zustimmt. Und was könnte ich für die Richtigkeit meiner Beobachtungen Besseres anführen als das gewiss nicht gern abgelegte Zeugnis eines Gegners, welches um so werthvoller ist, als er es in der Regel gar nicht unumwunden und offen ausspricht, sondern mit einer erstaunlichen Mannigfaltigkeit von polemischen Kunstgriffen zu verdecken sucht. Vollendet wird aber die Verschleierung des Thatbestandes allerdings erst durch die eigenthümliche Schreibweise und Dialektik von Claus, welche beide »niedriger gehängt zu werden« verdienen.

All dieses Beiwerk muss ich natürlich beseitigen, um auf den Kern der Sache zu kommen. Sollte dies den Leser ermüden, so bitte ich mich zu entschuldigen: meine Absicht ist — ich wiederhole es — die Richtigkeit meiner Beobachtungen aus dem bloß scheinbaren Widerspruch der gegnerischen Seite zu erhärten; und wenn dies vieles Aufräumen von unerfreulichen Dingen nöthig macht, so ist vielleicht ein Trost darin zu finden, dass so etwas dann um so weniger leicht sich wiederholt. Auch werde ich mich hüten, bei allen jenen Dingen zu verweilen, sie auch nur zu erwähnen, wenn es für meinen Zweck nicht wirklich nöthig ist; selbst auf die Gefahr hin, dass Claus alles nicht Erwähnte als von mir zugestanden sich gutschriebe. Solche Erfolge gönne ich ihm um den Preis, mit seiner Polemik früher fertig zu werden.

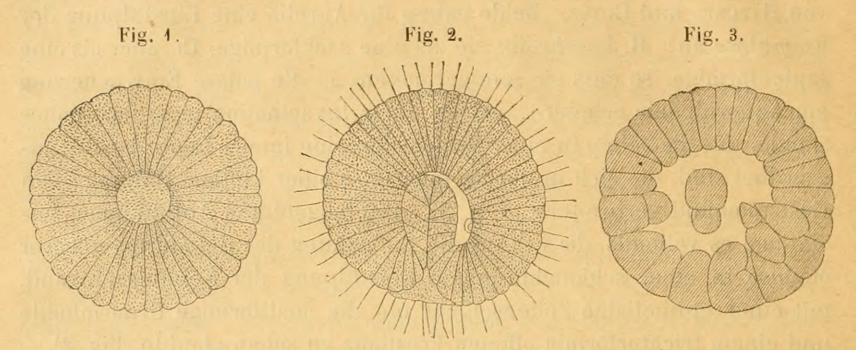
I. Die Gastrulation.

Ich habe diesen Vorgang nur bei Aurelia vollständig verfolgt und daher in meiner Beschreibung nur diejenigen fremden Beobachtungen berücksichtigt, welche dieselbe Meduse betrafen, nämlich diejenigen von HAECKEL und CLAUS. Beide gaben für Aurelia eine Einstülpung der Keimblase an: H. beschreibt sie als eine sackförmige, CL. aber als eine zapfenförmige, so dass sie »einigermaßen« an die polare Einwucherung am Äquorideneie erinnere, jedoch einer Invagination in so fern näher stände, »als die Zellen in einer Schicht um eine innere Centralspalte angeordnet sind, die sich in der Peripherie zu einer kleinen Öffnung, dem Gastrulamund verbreitert« (3, p. 2). Die beigefügten Abbildungen bestätigen es vollends, dass CLAUS die Entstehung des Entoderms unserer Meduse in einer schlauchförmigen Einstülpung der Keimblasenwand, mit einer epithelialen Zellenschicht um die spaltförmige Urdarmhöhle und einem trichterförmig offenen Prostoma zu sehen glaubte (Fig. 2).

Ich habe diese Darstellung für unrichtig erklärt, weil ich fand, dass das Entoderm von Aurelia durch eine successive Einwanderung einzelner Zellen oder kleiner Zellengruppen aus der Keimblasenwand entsteht (Fig. 3), welche sich darauf zu einer kompakten Innenmasse vereinigen, deren Aushöhlung und Eröffnung nach außen erst nachträglich erfolge (7, p. 3—5). Seinerseits nennt jetzt CLAUS diese meine Angabe »durchaus unrichtig« und erklärt ausdrücklich, dass er seine frühere Darstellung »in allen Einzelheiten« aufrecht erhalte (5, p. 3).

Hätte CLAUS nichts weiter hinzugefügt, so stände eben eine Beobachtung gegen die andere: er behauptet die Gastrulation durch Einstülpung, ich die Gastrulation »durch Zelleneinwanderung«. Nun hat aber CLAUS seine obige Erklärung durch einige Zusätze nicht bloß abgeschwächt, sondern geradezu aufgehoben. — Wir erfahren erstens, dass er die Einwanderung einzelner Zellen in die Keimhöhle des Aurelienembryo allerdings schon früher beobachtet und selbst abgebildet, dies aber im Texte nicht erwähnt habe, weil nach seiner Ansicht »diese auffallend kleinen Zellen wieder rückgebildet werden und überhaupt nicht zur Bildung des Entoderms beitragen« (5, p. 3). Zweifellos hatte CL. auch ganz Recht, das, was davon auf der erwähnten Abbildung zu sehen ist, nicht weiter zu beachten; denn die eine verschwindend kleine Zelle, welche er in seine G a s t r u l a hineingezeichnet hat (Fig. 2), hätte wohl Niemand die Überzeugung beigebracht, dass darin eine Zelleneinwanderung in die K e i m b l a s e, wie ich sie beschrieb, zu erblicken sei und dass CL. folglich eine solche beobachtet habe. Von Belang ist daher nur seine gegenwärtige Erklärung, dass die Fig. 2—5

meiner Abhandlung[1] genau dasselbe wiedergeben, was er selbst beobachtet habe (5, p. 4), aber freilich unerwähnt ließ. Nun überlege man, dass sobald die in meiner früheren Fig. 5 (Holzschn. Fig. 3) dargestellten, in der Auslösung und Einwanderung begriffenen Zellen vollends in die Keimhöhle gelangt wären, sie mit den schon darin vorhandenen die



Embryonalstadien von Aurelia aurita.
Fig. 1. Keimblase im optischen Durchschnitt nach Claus (3, Fig. 14). Fig. 2. Gastrula im optischen Durchschnitt nach Claus (3, Fig. 16). Fig. 3. Gastrulation nach einem wirklichen Durchschnitt (7, Fig. 5).

Höhle so gut wie ganz ausfüllen müssten, und eine solche Zellenmasse lässt Cl. nicht nur wieder verschwinden, sondern hält diese Erscheinung für so bedeutungslos, dass er sie seiner Zeit völlig verschwieg!

Offenbar ahnt Claus nicht, welcher Kritik er sich durch diese Mittheilung aussetzt, sonst hätte er von diesen Beobachtungen jetzt erst recht geschwiegen. Um so mehr, als jenes nachträgliche Bekenntnis die Thatsache nicht aus der Welt schafft, dass die Nachricht von der besprochenen Zelleneinwanderung ganz allein von mir stammt und Claus sie nunmehr anerkennt. Ja, er geht mit seinen Zugeständnissen noch weiter; denn nachdem er auf p. 3 gesagt, dass die eingewanderten Zellen »überhaupt nicht zur Bildung des Entoderms beitragen«, heißt es auf p. 4, dass sie entweder sich dem Entoderm einfügen oder sich rückbilden, wodurch selbstredend die Bedeutung der Einstülpung für die Bildung des Entoderms merklich eingeschränkt wird.

Und selbst damit hat Claus dem Drang nach Zugeständnissen noch nicht genug gethan. Denn in meiner früheren Fig. 6, welche ein massiges und annähernd kugeliges, mit dem Ektoderm an einer Stelle zusammenhängendes Entoderm, aber keine Spur einer Einbuchtung und Höhlung zeigt, erblickt Claus »ein zutreffendes Bild« für seine »Invagination, beziehungsweise zapfenförmige Einwucherung« der entodermalen

[1] Claus nennt sie »die 4 ersten Figuren Goette's«, nachdem er unmittelbar vorher meine Figuren 2—8 als die in Frage kommenden bezeichnet hatte.

Zellenmasse (5, p. 6). Denn »ob die Centralspalte zuerst in der Entodermmasse auftritt oder gleichzeitig beziehungsweise noch früher in der Peripherie eine kleine zu jener hinführende Öffnung beobachtet wird«, scheine ihm unwesentlich, wie er schon bei seinem früheren Vergleiche der Gastrulation von Aurelia und Aequorea »darzulegen suchte«. An der von ihm selbst citirten und von mir bereits wiedergegebenen Stelle (p. 5) steht aber nichts weiter, als dass die Entodermbildung von Aurelia »einigermaßen« an diejenige von Aequorea erinnert.

Als ich diese Sätze zuerst las, wollte ich Anfangs meinen Augen nicht trauen, da mir gröbere Trugschlüsse als die darin enthaltenen noch nicht begegnet sind. Und doch müssen sie Claus verborgen geblieben sein, da ich natürlich nicht annehme, dass er seinen Lesern Sand in die Augen streuen wollte und sich gar einen Erfolg davon versprach.

Man überlege: Claus beschreibt und zeichnet die Entstehung des Entoderms von Aurelia als eine unzweifelhafte Einstülpung mit einer epithelialen Wand der engen, aber von Anfang an nach außen offenen Urdarmhöhle und behauptet jetzt, ein zutreffendes Bild dafür sei die von mir gezeichnete kugelige, mehrere Zellen dicke Entodermmasse ohne Spur von Höhlung und äußerer Öffnung. Denn — so folgert er — die Unterschiede beider Zustände seien unwesentlich, weil deren Entstehung einigermaßen ähnlich sei!

Nun will ich den klassischen Wortlaut dieser Deduktion auf sich beruhen lassen und mich nur an den Sinn halten. Offenbar meint Claus, beide Gastrulationsarten seien das, was man in der Morphologie »homolog« nennt, und diese Homologie könnte durch die hervorgehobenen Unterschiede nicht beeinträchtigt werden. Ich gebe ihm darin völlig Recht, um so mehr, als ich selbst jene Homologie zwischen der Zelleneinwanderung, der Umwachsung und der Einstülpung des Entoderms verschiedener Thiere zuerst schon vor 16 Jahren (6, p. 864—870), also lange vor Claus und zum Überfluss noch insbesondere für die verschiedenen Nesselthiere (7, p. 4, 6, 7) erläutert habe. Was hat aber diese Homologie, über welche Claus und ich vollkommen einig sind, mit der allein vorliegenden Frage zu thun, ob das Entoderm im Aurelienkeim sich einstülpt oder in der beschriebenen Weise einwandert? Diese Unterschiede werden doch nicht einfach aufgehoben, weil sie an homologen Theilen erscheinen; und doch ist der einzig mögliche Sinn der Claus-schen Auseinandersetzung der, dass er in Folge jener Homologie jetzt, ohne sich zu widersprechen, behaupten dürfe, er habe mit der früher beschriebenen Einstülpung eigentlich dieselbe massige Zelleneinwanderung gemeint, welche ich in meinen Abbildungen darstellte.

Man sollte billigerweise an dem guten Glauben eines Autors zweifeln, welcher solche Dinge zu bieten wagt; Claus ist aber vor diesem Zweifel gesichert durch die Unbefangenheit, mit welcher er jene seltsame Logik vorträgt und gleichzeitig wieder Lügen straft. Denn wie kann er, der in seiner eigenen Beobachtung Zelleneinwanderung und Einstülpung zu unterscheiden nicht mehr für nöthig findet, ohne die ärgste Inkonsequenz mit solcher Emphase gegen Jemand streiten, welcher gerade eine von diesen selben Gastrulationsarten beobachtet zu haben behauptet?

Freilich könnte es gelegentlich scheinen, als bezöge sich der eigentliche Widerspruch von Claus auf gewisse Nebenumstände, so z. B. darauf, dass ich das Entoderm von einer Zelleneinwanderung an verschiedenen Stellen innerhalb der unteren Blastulahälfte ableite, Claus aber es »zapfenförmig« vom unteren Pol einwandern lässt. Dieser Unterschied wäre aber gegenüber der Hauptfrage: Einstülpung oder Zelleneinwanderung? — ganz untergeordnet und besteht überdies nicht einmal wirklich, nachdem Claus zugestanden hat, dass er die von mir beschriebene zerstreute Zelleneinwanderung ebenfalls gesehen habe, und dass ein Theil dieser Zellen ins Entoderm überginge. In der Hauptsache also erklärt Claus jetzt im Widerspruch zum Wortlaut seiner früheren Beschreibung, dass das Entoderm von Aurelia durch eine massige Zelleneinwucherung entsteht.

Zwischen der gegenwärtigen Darstellung von Claus und der meinigen blieben folglich nur zwei Differenzen zurück. Er äußert die »Ansicht«, dass die von getrennten Stellen einwandernden Zellen zum Theil zu Grunde gingen, während sie nach meinen Beobachtungen insgesammt zum Entoderm zusammentreten. Er erklärt ferner (5, p. 4), es könne davon »absolut nicht die Rede sein«, dass das Entoderm, wie ich es angab, als kompakte Masse sich vom Ektoderm trenne und erst zur Herstellung des offenen Prostoma mit ihm verschmelze.

Ich sollte meinen, Jemand, der erst nach Jahren sich dessen erinnert, statt der einst von ihm behaupteten Einstülpung des Entoderms eigentlich eine Zelleneinwanderung gesehen zu haben, sollte seine nachträglichen Ansichten über die Einzelheiten dieses Vorgangs etwas zurückhaltender äußern, namentlich wenn er auch nicht den Schatten einer Begründung hinzuzufügen weiß. Die Ansicht vom völligen Schwunde der einwandernden Zellen hat Claus bereits grundsätzlich aufgegeben, bevor er eine weitere Seite seines Textes fertig schrieb; bei einigem Überlegen wird er wohl auch den letzten Vorbehalt aufgeben. Der zweite so energische Protest von Claus betrifft einen so untergeordneten Punkt, nämlich die von mir geschilderte Trennung und

Wiedervereinigung beider Keimschichten, dass ich sehr wohl Ausnahmen davon zugestehen und daher die CLAUS'sche Angabe neben der meinigen anerkennen könnte, ohne meiner ganzen Darstellung grundsätzlich irgend wie Abbruch zu thun; jedoch vermisse ich bei CLAUS jeglichen Nachweis, dass meine gegentheilige Beobachtung irrig oder auch nur nicht allgemein gültig sei.

Wollten wir aber endlich diese beiden Fälle als zweifelhafte ansehen, so könnte immerhin vorläufig die größere Wahrscheinlichkeit auf der Seite angenommen werden, für welche theils Analogien, theils eine größere Zuverlässigkeit der angewendeten Beobachtungsmethoden sprächen. Und da fällt meines Erachtens die Entscheidung gegen CLAUS aus. — Die vorübergehende Ablösung des eben gebildeten Entoderms vom Ektoderm ist gerade besonders häufig bei den Nesselthieren anzutreffen: von den Hydropolypen gaben es zuerst KOWALEWSKY und dann CLAUS selbst an, METSCHNIKOFF von den Trachomedusen. Dagegen ist ein Zugrundegehen von eingewanderten Entodermzellen, namentlich in dem bedeutenden Maße, wie es nach meinen, von CLAUS anerkannten Bildern geschehen müsste, und neben der fortschreitenden Ausbildung eines Urdarmes meines Wissens noch nie beobachtet worden. Noch wichtiger scheint mir aber die verschiedene Untersuchungsmethode. Ich machte meine Beobachtungen nicht nur an wirklichen Durchschnitten, sondern berücksichtigte ferner, »um mich vor Täuschungen zu schützen, stets alle Schnitte, in welche die Embryonen zerlegt wurden« (7, p. 3); CLAUS hat dagegen, so weit ersichtlich, nur die ganzen Embryonen und optische Durchschnitte untersucht[1]. Unter solchen Umständen nehme ich aber für meine Beobachtungen die zuverlässigere Methode in Anspruch und werde einen Irrthum meinerseits nur dann zugeben, wenn er mir ebenfalls an wirklichen Durchschnittsserien unzweideutig nachgewiesen wird.

Zu der Forderung der Unzweideutigkeit werde ich insbesondere durch einen starken polemischen Ausfall von CLAUS gegen mich veranlasst. Ich schrieb p. 3 meines Buches: »Ich finde ferner die Zellen der einschichtigen blasigen Keimhaut niemals so gleich gebildet, wie es CLAUS und HAECKEL angeben; vielmehr sind sie meist nur in einer Hemisphäre lang und schmal, in der anderen kürzer und dicker.« CLAUS

[1] Die CLAUS'schen Bilder von der Eitheilung der Aurelia stellen die ganzen durchsichtigen Keime dar, Fig. 11 wird ein optischer Durchschnitt genannt, Fig. 14 gegenwärtig »die Keimblase vom animalen Pol gesehen«; und in den Figuren 15 und 16 werden zwei Gastrulae in einer Hauptebene abgebildet, über deren Prostomalichtung der bewimperte Prostomarand hinzieht — ein ausreichender Beweis, dass es optische Durchschnitte sind.

nennt dies »unbegründete und unwahre Ausstellungen«, denn er selbst habe jenen Unterschied schon früher mit den Worten hervorgehoben: »Auch glaube ich an mehreren Keimblasen beobachtet zu haben, dass dieser Theil der Wandung durch etwas niedrigere Zellen bezeichnet ist, welche in das Innere[1] einwachsen und sich zum Entoderm entwickeln«, wie denn auch seine Fig. 16 diese Zellen um mehr als $^1/_3$ niedriger zeige als die der entgegengesetzten Seite, »im Gegensatz zu Fig. 14[1], welche die Keimblase vom animalen Pol aus gesehen« darstelle (5, p. 4 Anm.). Nun aber: audiatur et altera pars.

Ich habe jene frühere Bemerkung von Cl. weder übersehen noch unberücksichtigt gelassen; wenn er aber angiebt, dass er am unteren Keimpol »etwas niedrigere« Zellen beobachtet zu haben »glaubt«, und seine einzige Figur einer fertigen Keimblase, welche ich in Fig. 1 kopirt habe, nicht die Spur davon zeigt, so war ich berechtigt, zu schließen, dass er den fraglichen Unterschied viel zu minimal annehme, und durfte auf diese mir allein vorliegenden Thatsachen hin wahrheitsgemäß niederschreiben, die Zellen seien nicht so gleich, wie Claus und Haeckel angeben, d. h. ihr Unterschied sei eben in verschiedener Richtung größer. Ich kann dabei nicht einmal ein Missverständnis von meiner Seite zugeben.

Trotzdem nennt Claus meine Worte eine unwahre Ausstellung, da der auf Fig. 16 dargestellte Größenunterschied der Zellen gar nicht zu übersehen sei, während er an dem äquatorialen Durchschnitt der Keimblase in Fig. 14 natürlich unsichtbar bliebe. Welcher Leser würde nun bei der Sicherheit dieser Beweisführung ahnen, dass die Fig. 16, welche die Eigenthümlichkeiten der Keimblase so eklatant offenbaren soll, die uns bereits bekannte Gastrula (Holzschn. Fig. 2) mit dem schlauchförmigen Urdarm ist und dass die Erläuterung der Fig. 14 (Holzschn. Fig. 1) als eines äquatorialen Durchschnitts erst jetzt gegeben wird? Und doch ist dies der Fall und wird dadurch der ganze Sachverhalt in ein ganz neues Licht gerückt.

Claus hat also in seiner früheren Abhandlung zu der ganz unbestimmten Angabe eines polaren Gegensatzes in der Zellenbildung der Keimblase ein einziges Durchschnittsbild einer solchen, ohne eine Spur jenes Gegensatzes, aber auch ohne die leiseste Andeutung, dass es ein Äquatorialdurchschnitt sein könnte, geliefert. Und dennoch hätte ich das letztere wissen oder annehmen müssen? Hat es denn überhaupt einen Sinn, eine Keimblase mit einer im Text erwähnten polaren Dif-

[1] An beiden Stellen des Claus'schen Textes habe ich zwei offenbare Druckfehler berichtigt.

ferenz bloß im Äquatorialdurchschnitt abzubilden und dies gleichzeitig zu verschweigen, und durfte ich daher CLAUS ein solches Spiel zutrauen? Nach meiner Empfindung gewiss nicht, obgleich CLAUS eine andere Ansicht davon zu haben scheint, was man ihm zutrauen kann; vor seiner gegenwärtigen Interpretation konnte ich also die Figur 14 vernünftigerweise nur so auffassen, wie ich es gethan, und daraus nur die bereits angegebenen Folgerungen ziehen. Nach seiner jetzigen eben so neuen wie unkontrollirbaren Versicherung, welche er aber wie etwas Bekanntes oder Selbstverständliches in den Text einfließen lässt, hat er mich aber in einer unverantwortlichen Weise irregeführt und wagt mich nun desshalb, weil ich ihm so etwas nicht zutraute, seinen Lesern als leichtfertigen Kritiker zu denunciren?

Das stärkste Stück bleibt aber doch die Erwähnung der Fig. 16 (Holzschn. Fig. 2) unter dem Schein, als wäre damit das Bild einer Keimblase citirt, deren um das Dreifache verschiedene Zellen den unfehlbarsten Beweis für die geringe Wahrhaftigkeit meiner Angaben lieferten! Man wende mir nicht ein, dass CLAUS der Ansicht sein möge, dass von den Zellen der fertigen Gastrula ohne Weiteres und direkt auf diejenigen der vorausgegangenen Keimblase geschlossen werden dürfe; denn ein Blick auf meine ihm vorliegenden Figuren 5 und 8 musste ihn belehren, dass an demselben Objekt genau das Gegentheil zutrifft. Will er sich aber trotzdem auf jene Ansicht stützen, so durfte er erst recht weder diesen noch den weiteren Umstand verschweigen, dass auch diese seine Interpretation eine ganz neue ist, welche daher für meine frühere Kritik gar nicht in Betracht kommt, auch abgesehen davon, dass ich sie, wie gesagt, auch damals als verfehlte zurückgewiesen hätte.

Freilich hätte ein solches offenes Geständnis das ganze Raisonnement von CLAUS werthlos gemacht; um so weniger kann es daher zufällig erscheinen, wenn er den wahren Sachverhalt verschweigt, und während er vorher und nachher Keimblasen nannte, dazwischen die Fig. 16 ohne Nennung erwähnt und von den Zellen ihrer »entgegengesetzten Seiten« wie von den Polen einer Keimblase spricht, während er in Wahrheit nur die verschiedenen Zellen des Urdarmes und des ganzen umgebenden Ektoderms vor sich hatte (vgl. Fig. 2).

Auf dieser raffinirt zweideutigen Darstellung beruht also die ganze gegen mich gerichtete schwere Anklage der Unwahrhaftigkeit und zwar in einer so lächerlich untergeordneten Sache, dass das rein persönliche Ziel nicht zu verkennen ist. Jetzt, nachdem auch ich gesprochen, wird wohl Niemand zweifeln, dass jene Beschuldigung auf den Urheber zurückfällt.

Si tacuisses — —

Wenn ich das Ergebnis dieser etwas langen Erwiederung in der Frage der Gastrulation zusammenfassen soll, so muss ich vorausschicken, dass Claus ursprünglich unzweideutig eine schlauchförmige Einstülpung des Entoderms beschrieben hat, ich dagegen eine unregelmäßige Zelleneinwanderung beobachtet habe. Im Verlaufe seiner gegenwärtigen Polemik giebt aber Claus zu, 1) dass allerdings zerstreute Zellen in dem von mir gezeichneten Maße in das Blastocoel einwandern, wogegen die versuchte Einschränkung, dass sie wenigstens z. Th. wieder zu Grunde gingen, einfach in der Luft steht; 2) dass das fertig gesonderte Entoderm genau so wie ich es beschrieb und abbildete, eine solide, kompakte Zellenmasse sei, welche an Stelle der vorher eingewanderten Zellen die Keimhöhle ausfüllt und eine Lichtung sowie ein offenes Prostoma erst nachträglich erhält. Daraufhin verzeichne ich die Thatsache, dass Claus seine frühere Angabe nicht mehr aufrecht erhält, sondern mich im Wesentlichen bestätigt.

Was stellte aber eben derselbe Claus an die Spitze seiner Besprechung? Die zwei Sätze, dass er seine früheren Angaben über jenen Gegenstand »in allen Einzelheiten« aufrecht erhalte und dass die meinigen »durchaus unrichtige« seien. Wie er dies mit den obigen Zugeständnissen in Einklang bringen will, ist seine Sache. Nur halte ich es nicht für überflüssig, zu bemerken, dass wenn Claus jene Zugeständnisse desshalb nicht wollte als solche gelten lassen, weil er damit nur ihm längst bekannte Thatsachen mittheilte, welche er bloß bis jetzt verschwieg, dies an der Sache gar nichts änderte. Hielt er es vor Jahren für geboten, trotz besseren Wissens nur das Bild einer Einstülpung zu entwerfen, so war mein darauf folgender Widerspruch eben vollkommen berechtigt und enthalten seine gegenwärtigen, nachträglichen Korrekturen seiner früheren Darstellung nur die Anerkennung jenes meines Rechts.

II. Das Scyphostoma.

Der vorige Abschnitt hat uns eigentlich wenig geliefert, was für die Entwicklungsgeschichte der Scyphomedusen von größerer Bedeutung wäre. Denn für die Frage nach ihren engeren Beziehungen zu anderen Nesselthieren ist es im Ganzen wenig belangreich, ob ihre Gastrulation durch Zelleneinwanderung oder durch Einstülpung geschieht. Trotzdem habe ich dem Leser zugemuthet, auch schon diesen Eingang der Claus'schen Polemik an der Hand einer eingehenden Kritik zu verfolgen, damit er von vorn herein die eigenthümliche Kampfesweise meines Gegners kennen lerne.

Auf den nun folgenden kritischen Gang lege ich aber desshalb ein

viel größeres Gewicht, weil er mit die wichtigsten Punkte in der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der Scyphomedusen betrifft. Doch erfordert es die Mannigfaltigkeit der hier zu besprechenden Bildungen, sie in einer bestimmten Reihenfolge getrennt zu behandeln: ich beginne naturgemäß mit denjenigen, welche an der eben festgesetzten Schwärmlarve unserer Medusen den Grund ihrer weiteren Entwicklung legen.

Das Schlundrohr.

Die erste Veränderung an der festgesetzten Larve ist die Einbuchtung des Ektoderms an dem freien Ende. Diese, bekanntlich von Kowalewsky zuerst beobachtete Einstülpung hat auch Claus bei Aurelia und Chrysaora beobachtet. Doch sollte sie nach ihm bloß den Durchbruch an ihrem Grunde einleiten und sich darauf wieder ausstülpen, so dass das eingestülpte Ektoderm sich zur Mundscheibe ausbreite, die Durchbruchsöffnung aber zum Munde werde (1, p. 8).

Entgegen diesen Angaben habe ich an den Larven von Aurelia und Cotylorhiza feststellen können, dass die erwähnte Ektodermtasche sich nicht wieder ausstülpt, sondern dauernd eingestülpt bleibt (Schlund, Schlundrohr), so dass die in ihrem Grunde in den Urdarm durchbrechende Öffnung nicht zum Munde wird, sondern als Schlundpforte in der Tiefe bleibt, während der Mund aus der äußeren Einstülpungsöffnung hervorgeht. Der Mundrand »erhebt sich kraterförmig zur Proboscis« (7, p. 8, 12).

Sehen wir nun zu, wie Claus sich gegenwärtig zu seinen früheren und zu meinen Beobachtungen stellt.

Im Eingange der bezüglichen Erörterung heißt es, dass er die Ektodermeinstülpung »mit vollem Recht als vorübergehende betrachtete« (5, p. 8), da sie »alsbald nach dem Durchbruch der Einstülpung wenigstens theilweise zur Bildung der Proboscis wieder hervortrete«, was freilich »eben so schwer zu entscheiden« sei, »wie die Grenze zwischen ektodermalem und entodermalem Antheil der inneren Auskleidung des Rüssels scharf zu bestimmen ist« (5, p. 9). Denn diese Auskleidung gehe »ohne einen auf ein Schlundrohr zu beziehenden Vorsprung in die Bekleidung der Magencavität über«, wesshalb auch bei Chrysaora und Cotylorhiza von einem »Schlundrohr im Sinne Goette's« nichts zu finden sei (ibid.). Freilich scheine die Beschaffenheit der Zellen bezüglich der gesuchten Grenze »eine Entscheidung zu gestatten«, »wenngleich sie kaum sicher festzustellen ist« (p. 11). Desshalb habe er, Claus, »längere Zeit bezweifelt«, »dass die innere Proboscisbekleidung eine ektodermale ist«, »zumal es fast unmöglich ist, an den Cotylorhiza-

larven diesen Nachweis zu führen und andererseits der ektodermalen Natur mancherlei Bedenken entgegenstehen« (ibid.). Unter Anderem schien ihm die Deutung der Proboscisauskleidung als Ektoderm »bedenklich«, weil nach seiner früheren Auffassung jede innerhalb der Strobila ausgebildete Proboscis aus der stielförmigen Verbindung der Ephyrascheiben hervorginge, also eine entodermale Auskleidung besäße, wogegen meine abweichenden Angaben über die Regeneration dieser Rüssel wenig Vertrauen verdienten (p. 12). Nunmehr sei es ihm aber gelungen, die Neubildung solcher Rüssel aus dem Ektoderm zu beobachten und so die Frage auch für das Scyphostoma zu entscheiden (p. 13). Daher erklärt CLAUS zum Schluss (p. 39), die Proboscis der jungen Scyphostomen entstehe »durch Hervorhebung der vorausgegangenen ektodermalen Einstülpung in der Weise, dass die innere Auskleidung der Proboscis ektodermal bleibt. Von einem Schlundrohr, einer Schlundpforte und Taschenvorhängen im Sinne GOETTE's kann jedoch bei Cotylorhiza noch Chrysaora keine Rede sein«.

Bei einer kritischen Analyse dieser Darstellung von CLAUS ist vor Allem die Vorfrage zu erledigen, was er eigentlich mit seinem Schlusssatz hat sagen wollen, in welchem er die Existenz des Schlundrohres in einem Athem behauptet und leugnet. Die Namen »Schlund, Schlundrohr« habe ich für die vielgenannte Ektodermeinstülpung, auch nach ihrem Vorrücken in die Proboscis, eingeführt, was auch CLAUS ausdrücklich mit den Worten anerkennt: »die von G. als Schlundrohr bezeichnete innere Auskleidung der Proboscis«. Diese Auskleidung hält er nunmehr ebenfalls für eine ektodermale, vom ursprünglichen Schlunde herrührende, bestätigt also dessen Fortdauer und fügt dennoch hinzu, einen solchen gebe es nicht. Auch kann der Zusatz: »im Sinne GOETTE's« an der Bedeutung des Wortes nichts ändern, da mir von einem Schlundrohr des Scyphostoma in einem anderen Sinne nichts bekannt ist.

Ich könnte daher jene sich selbst widersprechende Behauptung von CLAUS mit vollem Recht für einen nicht weiter diskutirbaren Nonsens erklären. Nachdem ich mich aber mit dem eigenthümlichen CLAUS-schen Stil vertraut gemacht habe — worin meine Hauptarbeit an dieser Abhandlung bestand —, glaube ich richtig zu rathen, dass CLAUS unter dem »Schlundrohr im Sinne GOETTE's« nicht einen konkreten Theil des Scyphostoma, sondern nur gewisse Lagebeziehungen des Schlundes zu seiner Umgebung versteht, welche er eben bestreitet, während er die Fortdauer eines eingestülpten Ektodermrohres jetzt zugiebt, ihm aber grundsätzlich den von mir eingeführten Namen versagt. Unter dieser Voraussetzung will ich denn auch beide Behauptungen, die »Bestätigung« und die »Leugnung« des Schlundes getrennt und zunächst die erstere

betrachten, dagegen die von CLAUS bestrittenen Lagebeziehungen des Schlundes dem nächsten Abschnitt vorbehalten.

Ich muss aber doch bemerken, dass jene missverständliche Ausdrucksweise von CLAUS nicht nur als Stilprobe bemerkenswerth, sondern für seine Polemik zweifellos sehr vortheilhaft ist. Denn indem CLAUS wiederholt und mit größtem Nachdruck die Existenz des Schlundrohres leugnet und bloß die ektodermale Auskleidung der Proboscis anerkennt, erweckt er den Schein, als wenn er den Hauptpunkt meiner Beobachtungen mit den besten Gründen widerlegt und nur einen mehr nebensächlichen Umstand zugegeben hätte.

Angesichts dieser Verschleierung der Streitpunkte konstatire ich, dass die Frage, um welche es sich hier zuerst handelt, einfach lautet: wird das eingestülpte und in den Centralmagen geöffnete ektodermale Schlundrohr zu irgend einer Zeit wieder ausgestülpt und zur Mundscheibe, bez. der Subumbrella ausgebreitet (CLAUS) oder bleibt es dauernd eingestülpt und geht in die innere Auskleidung der Proboscis der fertigen Meduse über (GOETTE)? — Wie man sieht, hat sich CLAUS gegenwärtig für das Letztere entschieden, also seine frühere, von mir bestrittene Ansicht aufgegeben und meine für die Deutung des Scyphostoma maßgebende Angabe bestätigt. —

Wenn dies nur durchweg offen und unzweideutig geschehen wäre! Aber da steht gleich Eingangs der bezüglichen Diskussion von CLAUS offenbar das Gegentheil von jenem seinem schließlichen »Ergebnis«; er habe die Einstülpung mit vollem Recht als vorübergehende betrachtet, er lege Nachdruck darauf, dass sie zur Bildung der Proboscis wieder hervortrete, ja in der Erklärung zu Fig. 9 wird geradezu von einer »Ausstülpung« gesprochen (5, p. 42). Wer sich die Mühe nimmt, alle Parallelstellen bei CLAUS zu kollationiren, findet die folgende Lösung des Widerspruchs. Als er in seiner ersten Abhandlung von der Einstülpung sagte, dass sie sich wieder »erhebe«, meinte er ihre Ausstülpung; wenn er sie heute ebenfalls und angeblich mit vollem Recht eine vorübergehende nennt, weil sie sich doch wieder »hervorhebe« oder »ausstülpe«, meint er bloß ihr Hinaufrücken in die Proboscis.

Ich würde mich bei dieser neuen Misshandlung der Sprachlogik nicht weiter aufhalten, wenn damit nicht wieder der vortheilhafte Schein verbunden wäre, als ob das mit so viel Vorliebe erwähnte Hinaufrücken des Schlundrohres in die Proboscis mit dessen wirklicher »Ausstülpung« irgend was zu thun hätte, etwa nur eine Modifikation davon sei und daher in irgend einem Gegensatze zu meinen Beobachtungen stände. Mag man nun solche vortheilhafte Unklarheiten für

entschuldbar halten oder nicht, jedenfalls waren die bezüglichen Bemerkungen sachlich ganz überflüssig, da nicht nur die Fortdauer der Ektodermeinstülpung nach innen von der Mundöffnung, sondern auch ihr Vorrücken in die Proboscis meine Beobachtung ist, welche Claus mir schließlich einfach nachgesprochen hat.

Damit nicht genug, hat Claus noch in anderer Weise versucht, den einfachen Thatbestand, dass er mich in dem in Rede stehenden Punkte einfach bestätigt, zu verdunkeln. Mit Recht bezeichnete er Anfangs (5, p. 8) als Kardinalpunkt unserer Differenz, dass er den Durchbruch des Schlundrohres in den Centralmagen als Mund betrachtete, welcher alsbald sich wieder an die Oberfläche erhebe und so dem gesammten Innenraum des Körpers eine ausschließlich entodermale Auskleidung zurücklasse, während ich die Einstülpungsöffnung für den bleibenden Mund und daher den innerhalb desselben liegenden ersten Abschnitt jenes Innenraums oder eben das Schlundrohr für ektodermal erklärte. Zur Entscheidung dieser Differenz war es ganz gleichgültig, ob die innere oder untere Grenze des ektodermalen Schlundes sich bestimmen ließ oder nicht, und wesentlich nur, ob der einmal gegebene Mundrand blieb, was er war. Diese, durch seine Fragestellung nothwendig geforderte bestimmte Antwort blieb Claus schuldig; statt dessen hat er in der eigentlichen Diskussion seitenlang von dem angeblichen Mangel jener Grenzbestimmung gegen das Entoderm hin und von allerlei allgemeinen Bedenken gegen die Annahme einer ektodermalen Auskleidung der Proboscis gesprochen, und keinen einzigen direkten Anhaltspunkt dafür gefunden (s. o.). Erschienen ihm etwa meine auf Aurelia bezüglichen Angaben und Abbildungen über den bleibenden Mund verdächtig? Dann hätte er sie mit allen Mitteln seiner Kenntnisse und seiner Einsicht widerlegen sollen; er that es nicht. Oder sind etwa, wie sein Text bisweilen anzudeuten scheint, die Larven von Cotylorhiza für die Erkenntnis jener Mundbildung weniger günstig? Nein; denn Claus liefert dazu die gleichen Zeichnungen wie ich (vgl. Holzschn. Fig. 4—7) und seine Tafelerklärung lautet in diesem Punkt eben so unzweideutig (5, Fig. 6, 10, p. 42). Trotzdem heißt es im Text bloß: ich hätte meine Kenntnis von der ektodermalen Auskleidung der Proboscis nur dem Umstande zu verdanken, dass ich abnorm kontrahirte Scyphostomen untersuchte (5, p. 13)! Obgleich nun Claus »gelegentlich ähnliche Scyphostomen von Cotylorhiza« fand, gelang es ihm nicht, daran dasselbe zu sehen? Oder scheute er sich, solche abnorme Larven zu benutzen? Was nun auch der Grund war, jedenfalls behauptet Claus seine entscheidenden Beobachtungen erst an den durch Regeneration entstehenden Rüsseln der Ephyren gemacht zu haben.

Was kann also dies Anderes heißen, als dass meine an abnormen Larven gemachten Funde zweifelhaft, bestätigungsbedürftig seien und dass es erst dem Scharfblick von Claus gelang, die unentbehrliche Bestätigung an jenen Regenerationserscheinungen zu entdecken? Demnach hätte also erst er, trotz aller entgegenstehenden Schwierigkeiten zum Frommen der Wissenschaft den Satz sichergestellt, dass die Proboscis der Scyphomedusen ektodermal ausgekleidet ist.

Ich bedauere behaupten zu müssen, dass Claus sich auch bei dieser Gelegenheit in dem Mittel, die unausweichliche Bestätigung zu seinem Vortheil zu wenden, nämlich die Autorschaft für die bezeichnete Feststellung für sich selbst zu beanspruchen, gründlich vergriffen hat. Sein entscheidender Beweis ist eben keiner, denn der Verlauf von Regenerationen, namentlich auf vorgeschrittenen Entwicklungsstufen, kann niemals über die analogen Vorgänge der ursprünglichen Embryonalentwicklung »entscheiden«, weil eben Beides erfahrungsgemäß viel häufiger grundverschieden ist als übereinstimmt. Wäre das Recept von Claus zutreffend, so müsste er — um nur einen analogen Fall anzuführen — aus der Regeneration des Schlundes in dem sich theilenden Microstoma schließen, dass derselbe auch im Embryo aus dem Mesoderm entstände; ich würde ihm aber nicht rathen, mit einer so konstruirten Entwicklungsgeschichte sein Glück zu versuchen[1].

Fällt aber in Folge dessen die von Claus prätendirte Entscheidung unserer Frage einfach fort, so wäre er freilich nach seiner eigenen Darstellung überhaupt nicht in der Lage, meine Angaben zu bestätigen. Wenn ihm aber diese Bestätigung dennoch rathsam erscheint, so muss er sich eben auf meine Beobachtungen stützen, dass die einmal gebildete Ektodermtasche sich niemals wieder ausstülpt, wie die Bildung des Mundes an ihrem Eingang und die Bildung der Mundscheibe nach außen davon beweisen (vgl. Fig. 6, 7, 14—17).

Das Ergebnis meiner Kritik ist: wenn Claus es für geboten erachtete, meine Beobachtungen über die ektodermale Auskleidung des Schlundes, bez. der Proboscis der Scyphomedusen zu bestätigen, so war seine ganze daran geknüpfte Discussion überflüssig und nur geeignet, den wahren Thatbestand zu verschleiern. Dies kommt sogar in seinem citirten Schlussergebnis zum Ausdruck, wo es heißt: »Das junge Scyphostoma bildet sehr frühe — die Proboscis, und zwar durch Hervorhebung der vorausgegangenen ektodermalen Einstülpung in der Weise, dass die innere Auskleidung der Proboscis ektodermal bleibt«. Das

[1] Vgl. F. v. Wagner, Zur Kenntnis der ungeschlechtlichen Fortpflanzung von Microstoma (Zoolog. Jahrbücher IV).

Wesentliche dieser ersten Entwicklungsvorgänge ist nicht die Zeit und die Art der Proboscisanlage, sondern die von Claus ganz nebenbei genannte Einstülpung und deren Fortdauer, so dass ihre von Cl. früher behauptete Ausstülpung und Umbildung zur Mundscheibe und die angebliche Mundbildung an ihrem Grunde mit Rücksicht auf die dadurch gebotenen Vergleichungsmomente als grobe Irrthümer zu bezeichnen sind.

Der Kranzdarm.

Nächst dem Schlundrohr ist der aus den vier Magentaschen bestehende Kranzdarm der Scyphostomen von der größten Bedeutung für ein richtiges Verständnis unserer Larven, aber ebenso wie der ektodermale Schlund bis zum Erscheinen meiner Untersuchungen unbekannt geblieben. Gesehen wurden freilich die Anlagen der zwei ersten Magentaschen schon von Kowalewsky; er hielt sie aber für die Anlagen der Muskelstränge, während Claus sie später für die Anlagen der entodermalen Tentakelachsen erklärte (1, p. 8) und ferner behauptete, dass das Scyphostoma überhaupt keine Magentaschen, sondern nur Magenrinnen besäße (3, p. 14). Erst in Folge meiner Beobachtungen an Aurelia und Cotylorhiza hat Claus die ursprünglichen Magentaschen als solche anerkannt, dies aber in einer sehr eigenthümlichen Weise bekannt gegeben.

Er vergisst nicht, zu bemerken, dass er Kowalewsky's Deutung als irrthümliche zurückgewiesen habe (5, p. 8), hielt es aber nicht für nöthig, gleichzeitig seinen eigenen Irrthum[1] und dessen Korrektur durch mich zu erwähnen. »Als ein bedeutungsvoller, in den früheren Arbeiten nicht genügend beachteter wichtiger Charakter, welcher das Scyphostoma als eine höher entwickelte Polypenform erscheinen lässt, muss zweifellos das Auftreten der vier Divertikel angesehen werden« (ebend. p. 10). Der Ausdruck »in den früheren Arbeiten nicht genügend beachtet« ist denn doch mehr als missverständlich, wenn es thatsächlich heißen muss: »mir und allen Beobachtern früher völlig unbekannt und erst durch G. aufgedeckt«. Und wahrhaft erheiternd wirkt es, wenn Claus, nachdem ich jene Divertikel als »Magentaschen« in die Entwicklungsgeschichte der Scyphomedusen eingeführt und durch ein ganzes Buch hindurch besprochen habe, an der citirten Stelle fortfährt: »Wir können dieselben als flache Magentaschen betrachten und auch so bezeichnen«. Also Claus kann dies, als wenn er die Divertikel entdeckt

[1] Derselbe wird erst bei einer ganz anderen Gelegenheit nebenbei erwähnt (5, p. 28).

hätte oder weil ihm die Beanstandung meiner Bezeichnung freistände? Nein, er muss es, da er weder etwas entdeckt hat. noch etwas an meiner Darstellung beanstanden darf, ohne meine Autorschaft ausdrücklich anzuerkennen; und dies lag eben nicht in seiner Absicht.

Ich würde über diesen Gegenstand überhaupt kein Wort verlieren, wenn Claus sich bei irgend einer anderen Gelegenheit so ausgesprochen hätte; denn Prioritätsrechte habe ich ihm gegenüber nicht zu wahren, diese sind ja schon seit Jahren gesichert. Wenn er aber in einer Polemik beinahe alle meine Befunde, trotzdem er sie schließlich anerkennt, mit einer virtuosen Mannigfaltigkeit bemängelt und verdächtigt, dagegen die wenigen Beobachtungen, an welchen ihm dies nicht möglich erscheint, in der gekennzeichneten Weise sich aneignet und stillschweigend an die Stelle seines Irrthums setzt, dann verdient diese ihm so ganz eigene Kritik besonders angemerkt zu werden.

Die Bedeutung der Magentaschen versteht man aber erst aus ihren Lagebeziehungen zum Schlunde. Wie ich beschrieb und mit zahlreichen queren und Längsdurchschnitten belegte (7, p. 8 u. flg.), erfolgt die Einstülpung des ektodermalen Schlundes derart, dass er in der Querebene den ganzen Zwischenraum zwischen den gegenüberliegenden Außenwänden ausfüllt, in der Hauptebene aber zwischen sich und der Außenwand jederseits einen Raum freilässt, in welchen sich gleichzeitig[1] je ein Blindsack des Urdarmes einlagert — die zwei ersten Magentaschen. Nachdem der Grund des Schlundes mit der von ihm niedergedrückten Decke des Urdarmes verschmolzen ist, bricht diese Scheidewand zwischen der Schlund- und Urdarmhöhle durch, so dass am Rande des Durchbruchs das Ektoderm des Schlundes in das Entoderm des Urdarmes übergeht (vgl. Fig. 6—9).

In der Hauptebene bleibt dieser Übergang oder die untere Grenze des Schlundes beiderseits an der Falte kenntlich, in welcher das Schlundektoderm sich in das angrenzende Entoderm der Magentasche scharf umschlägt (Fig. 7). In der Querebene fehlt eine solche Falte bis zur Erscheinung des zweiten Magentaschenpaares (Fig. 9); immerhin beweist aber der dort eine kurze Zeit lang vorspringende Durchbruchsrand, dass die untere Schlundgrenze auch in der Querebene genau in derselben Höhe liegt, wie in der Hauptebene (vgl. 7, p. 10). Die aus je einer medialen (inneren) Magentaschenwand und dem anliegenden Stück des Schlundes gebildete Doppelwand oder Falte nannte ich den

[1] Da Claus aus meiner Beschreibung ein Nacheinander beider Vorgänge zu interpretiren scheint (5, p. 8), so mache ich darauf aufmerksam, dass ich ihre Gleichzeitigkeit an einer Stelle ausdrücklich genannt habe (7, p. 10).

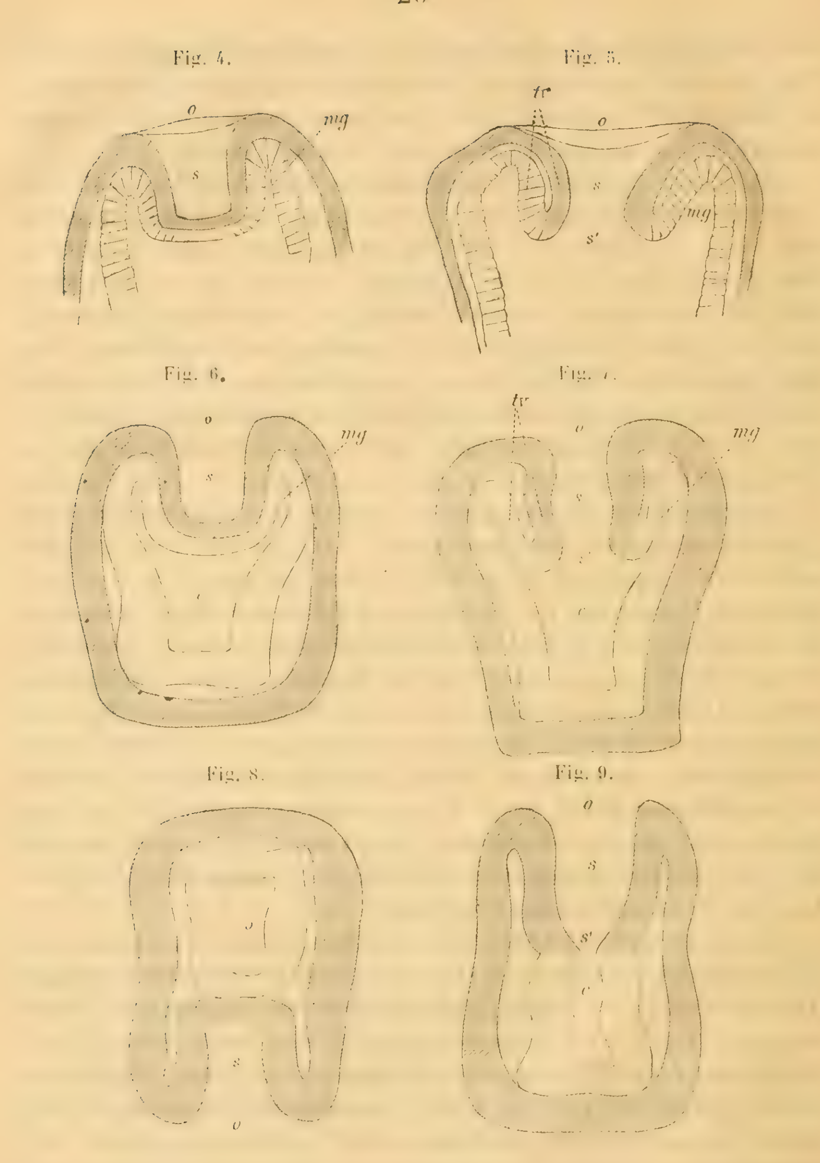


Fig. 4. Freies Ende eines Scyphostoma von Cotylorhiza »mit ungewöhnlich tief eingestülptem Vorderende (Schlund) und entsprechend hohen Divertikeln« (Magentaschen), optischer Durchschnitt in der Hauptebene, nach Claus (5, Fig. 6).

Fig. 5. Dasselbe nach dem Durchbruch des Schlundes, »mit scheinbarer Schlundpforte« nach Claus (5, Fig. 10).

Fig. 6. Scyphostoma von Aurelia, wirklicher Durchschnitt in der Hauptebene (7, Fig. 18).

Fig. 7. Dasselbe nach Durchbruch des Schlundes (7, Fig. 25).

Fig. 8. Dasselbe vor dem Durchbruch und in der Querebene (7, Fig. 19).

Fig. 9. Dasselbe ebenfalls in der Querebene, nach dem Durchbruch (7, Fig. 23). Die Schraffirung bezeichnet das Ektoderm, *s* Schlund, *s'* Schlundpforte, *o* Mund, *mg* Magentaschen, *tr* Taschenvorhang, *c* Centralmagen.

Taschenvorhang. »Die Ränder der beiden Vorhänge begrenzen also einerseits die Schlundpforte, d. h. den Eingang aus dem Schlund in den eigentlichen Darm und andererseits die Eingänge aus diesem in die Magentaschen (Taschenostien). Bei Cotylorhiza verläuft die Mundbildung (bez. Alles, was damit verknüpft ist) eben so« (7, p. 9).

In dieser Beschreibung, welche meine frühere Darstellung in kurzem Auszuge wiederholt, werden die Namen: Schlund, Schlundpforte, Taschenvorhang, Taschenostien an den jungen, erst mit zwei Magentaschen versehenen Larven und unzweifelhaft »im Sinne GOETTE's« bestimmt und erläutert. Auch bezieht sich CLAUS bei seinem Widerspruch gegen meine Darstellung (vgl. p. 14) ausdrücklich schon auf jene jüngsten Larven, da es in der Erklärung seiner Figur einer solchen Cotylorhizalarve (vgl. Holzschn. Fig. 5) und einer zweiten ganz ähnlichen Figur (5, Fig. 9 und 10, p. 42) heißt: »mit scheinbarem Schlundrohr«, »mit scheinbarer Schlundpforte«. Da nun meine früheren Figuren mit den gegenwärtig von CLAUS producirten Durchschnitten in der Hauptebene von gleichen Cotylorhizalarven auf das Erfreulichste übereinstimmen (vgl. Fig. 4—7), so kann jene abweisende Bemerkung nur heißen: die von mir Schlundrohr und Schlundpforte genannten Theile verdienen diese besonderen Namen nicht, weil sie andere genetische Beziehungen haben, als ich angebe; d. h. das Schlundektoderm, welches, wie CLAUS jetzt zugiebt, vom Munde sich nach innen hinabzieht, reiche nicht bis zu den Rändern der Taschenvorhänge und folglich bezeichnen diese Ränder auch nicht zwei Seiten der Schlundpforte. Bestätigt wird diese meine Auslegung noch durch den Satz: »Ich finde eben so wenig wie bei Chrysaora auch bei Cotylorhiza ein Schlundrohr im Sinne GOETTE's, vielmehr geht die innere Zellenbekleidung des Mundaufsatzes (d. i. das Schlundektoderm) ohne einen auf ein Schlundrohr zu beziehenden Vorsprung in die Bekleidung der Magencavität über« (5, p. 9). Denn auf die Hauptebene bezogen würde dies heißen: dass die untere Schlundgrenze sich nicht an dem jederseitigen »Vorsprunge«, d. h. an dem beschriebenen Faltenrand befinde, folglich in der ebenen Wand darüber liegen müsste.

Diese Bedeutung hat der Widerspruch von CLAUS gegen meine Befunde und ihre nothwendigen Folgerungen; und da derselbe an Entschiedenheit nichts zu wünschen übrig lässt, so wird man endlich auch nach seiner Begründung fragen dürfen. Es mag nun unglaublich klingen, ist aber trotzdem Thatsache: CLAUS hat über jene von mir geschilderten maßgebenden Beziehungen des Schlundes zu den zwei ersten Magentaschen überhaupt kein Wort verloren, sondern sich bloß damit begnügt, das Ergebnis meiner

Untersuchung zu verneinen. Und seine neuesten Abbildungen zeugen erst recht nicht zu seinen Gunsten. Aus der Fig. 6 (vgl. Holzschn. Fig. 4) geht hervor, dass der Grund der Schlundtasche und die Eingänge beider Magentaschen in demselben Niveau liegen; wenn daher nach dem Durchbruch jenes Grundes seine Ränder, wie Claus jetzt selbst angiebt (5, p. 10, 11), mit dem anliegenden Entoderm sich verlöthen, so kann dies in der Hauptebene eben nur am Eingange der beiden Magentaschen geschehen, und muss daher in dem daraus entstandenen Faltenrande die Grenze des Ektoderms und Entoderms liegen, so wie ich es an den hier mitgetheilten Kopien der Claus'schen Abbildungen (Fig. 4. 5) bezeichnet habe. Dies ist eine einfache und unabweisliche Forderung der Logik. Nur für die Folgezeit wäre die Einwendung denkbar, dass jene Grenze sich nachträglich von dem Faltenrande hinweg in die obere Schlundwand gegen den Mund hin verschöbe. Hat Claus dies etwa beobachtet oder sonst wie indirekt erschlossen? Wir erfahren kein Wort darüber; und damit man nicht meine, er hätte jene Verschiebung mit der »Hervorhebung des Schlundektoderms in die Proboscis« angedeutet, bemerke ich, dass die Claus'schen Figuren mit dem »scheinbaren« Schlundrohr, wo es also die ursprünglichen, unleugbaren Lagebeziehungen offenbar nicht mehr besitzt, auch nicht die Spur einer Proboscis zeigen. Folglich ist bei Claus auch nicht die leiseste Andeutung, geschweige denn ein Beweis dafür zu finden, dass die fragliche Grenze oder die Schlundpforte dort wieder verschwinde, wo sie auch nach den Figuren von Claus selbst Anfangs unverkennbar lag, nämlich an den freien Rändern der zwei ersten Taschenvorhänge.

Dies ist aber der Angelpunkt der ganzen Frage, weil damit alle gleichzeitigen und folgenden Bestimmungen über den Bau des jungen Scyphostoma endgültig entschieden werden. Um zunächst bei den in Rede stehenden Larven zu bleiben, so sichert jene meine Bestimmung der unteren Schlundgrenze nicht nur die Existenz der Schlundpforte, der Taschenvorhänge und Taschenostien genau in dem Sinn, »wie sie von G. beschrieben worden sind«, sondern gestattet auch die entsprechende Grenze in der Querebene, wie ich zeigte, in derselben Höhe anzunehmen, wenngleich sie dort durch keinen »Vorsprung« und durch keine deutliche Verschiedenheit der Ektoderm- und Entodermzellen bezeichnet wird. Dieser von mir zuerst hervorgehobene Mangel einer direkt kenntlichen Grenze in der Querebene ist denn auch Claus nicht entgangen; ja, bei der ausführlichen Schilderung des Durchbruchs der Schlundeinstülpung (5, p. 10, 11) bezieht er sich ausschließlich auf Durchschnitte in der Querebene, welche als solche an dem Fehlen der beiden ersten Magentaschen unverkennbar sind (5,

Fig. 7, 8), und kommt gerade dabei zu dem Schluss, dass die untere Grenze des von mir sogenannten Schlundrohres nicht festzustellen sei.

Claus kann damit nicht bloß den Mangel einer direkten Grenze in der Querebene gemeint haben; denn dies fiele ja mit meiner eigenen Angabe zusammen. Wenn man vollends erwägt, dass er von den Verhältnissen der Hauptebene gar nicht spricht, dass ferner sein Einwand, es fehle an der unteren Schlundgrenze ein sie bezeichnender Vorsprung, für die Hauptebene wie gesagt gar keinen Sinn hat und nur für die Querebene zutrifft, so muss man nothwendigerweise zu dem Schluss kommen, Claus habe seinen Widerspruch lediglich auf die Untersuchung der Larven in der Querebene gegründet. Daraus ergiebt sich aber das folgende erstaunliche Verfahren von Claus. Er hatte in meiner Darstellung vor sich: die direkten und unzweideutigen Merkmale der fraglichen Grenze an zwei gegenüberliegenden Seiten der Hauptebene, welche alle meine bezüglichen Bestimmungen sicherstellten, trotzdem in der Querebene die gleichen Grenzmerkmale noch fehlten. Darauf bestätigt er diesen letzteren für jene Bestimmungen zunächst ganz gleichgültigen Mangel und folgert daraus stillschweigend die Nichtexistenz der für die Hauptebene angegebenen Merkmale, ohne sie überhaupt direkt zu erwähnen, geschweige denn ihre Beweiskraft zu prüfen. Hätte Claus diese Kritik meiner Angaben wenigstens in einer präcisen unzweideutigen Form gebracht, so dass jeder Leser den logischen Werth jener Kritik ohne Weiteres beurtheilen könnte! Aber bei der geradezu kunstreich zu nennenden Konfusion und Zweideutigkeit von Claus' Darstellung ist es dem unbetheiligten Leser, welcher sich einer mühevollen, dabei höchst langweiligen Sichtung und Vergleichung aller einschlägigen Texte zu unterziehen keine Veranlassung hat, durchaus unmöglich, ein bestimmtes Urtheil zu gewinnen. Und so bliebe ohne meine Dazwischenkunft der Vortheil immer auf Claus' Seite, weil trotz der grundlosesten Behauptungen — semper aliquid haeret.

Diese Diskussion über die erste Grenzbestimmung des Schlundes unserer Larven wird mit Recht zu lang erscheinen, wenn damit nur die kritische Methode von Claus gekennzeichnet werden sollte; denn dies geschieht schon hinlänglich durch die vorausgehenden und die noch folgenden Exkurse über seine Streitschrift. Nach meiner Ansicht sollte aber selbst diese langwierige und unerfreuliche Zergliederung des Claus'schen Textes zu ertragen sein, sobald dadurch eine so wichtige sachliche Entscheidung herbeigeführt wird, wie in unserem Falle. Denn die nunmehr nach der Beseitigung der grundlosen Krittelei von Claus wieder sichergestellte Koincidenz der unteren Schlundgrenze oder der Schlundpforte mit dem Rande der Taschenostien und Taschenvorhänge

in der Hauptebene ist der unentbehrliche Ausgangspunkt für alle übrigen Deutungen des Baues unserer Scyphostomen.

Nachdem sich das zweite Magentaschenpaar in der Querebene zwischen den Schlund und die Außenwand eingeschoben hat, wiederholen sich alle für die Hauptebene angegebenen Grenz- und Lagebeziehungen auch in der Querebene (7, p. 10, 11). Denn da, wie schon erwähnt, die untere Grenze des Schlundektoderms in dieser Ebene, auch ohne direkt sichtbar zu sein, doch unzweifelhaft in derselben Höhe liegt wie die bereits gebildeten zwei Ränder der Schlundpforte (vgl. Fig. 6—9), so werden die zwei in dieser Höhe neugebildeten Faltenränder dieselbe Bedeutung haben, wie die zwei ersten, d. h. sie bezeichnen die untere Schlundgrenze in der Querebene gerade so wie die zwei primären Falten in der Hauptebene. Folglich wird durch die zusammenstoßenden Ränder der vier Taschenvorhänge der ursprüngliche Durchbruchsrand des ektodermalen Schlundes oder die Schlundpforte nunmehr allseitig umschrieben. Das Schlundrohr ist ferner in eine völlig centrale Stellung gelangt und ebenfalls allseitig von den vier Magentaschen umgeben, deren zusammenstoßende Wände die Septen bilden (Fig. 12), welche natürlich eben so wie die Magentaschen selbst bis zur Schlundpforte hinabreichen. Nun waren aber, wie ich beschrieben habe (7, p. 11), schon vor der Entstehung des zweiten Magentaschenpaares zu beiden Seiten jedes primären Taschenostiums und im Anschluss an seinen Rand oder die Schlundpforte die Anlagen der vier längs der Wand des Centralmagens hinabwachsenden Magenfalten oder Täniolen aufgetreten (Fig. 11). Kommen die zwei weiteren Magentaschen hinzu, so liegen jene Ursprünge der Magenfalten natürlich an denselben vier Stellen der Schlundpforte, wo die Septen auslaufen und sind, wie leicht zu verstehen, die untere Fortsetzung der letzteren (Fig. 10—13). Trotzdem sind Septen und Magenfalten nach Lage und Entstehung als verschiedene Theile zu betrachten: die Magenfalten längs des Centralmagens mit freiem Rand entstanden, die Septen erst später aus den Magentaschen hervorgegangen, als zwischen dem Schlundrohr, bez. den Septaltrichtern und der Außenwand ausgespannte Scheidewände ohne freien Rand (vgl. 7, Fig. 44, 45).

Wie ich ferner angab, rückt zur Zeit, wenn die ersten Tentakel entstehen, der Grund der Magentaschen etwas vom Schlunde ab, »wodurch der doppelwandige Taschenvorhang in eine nach oben offene, unten an der Schlundpforte breitrandige Falte verwandelt wird«, und gleichzeitig die Höhe des Schlundes und der Magentaschen abnimmt (vgl. Fig. 14, 15). Nur ausnahmsweise und, wie ich annehme, in Folge

vorübergehender Kontraktionen werden die Magentaschen bis zum Niveau der Schlundpforte, d. h. also bis zu einer horizontalen Lage hinabgedrückt (7, p. 13).

Durch diese Vorgänge werden jedoch die ursprünglichen Lagebeziehungen der Taschen und des Schlundrohres zunächst wenig verändert. Insbesondere bleibt der Rand der Schlundpforte noch kenntlich und trotz der Bildung der Proboscis, in welche ja ein Theil des Schlundrohres hinaufrückt, bleibt seine untere Hälfte unter dem Niveau

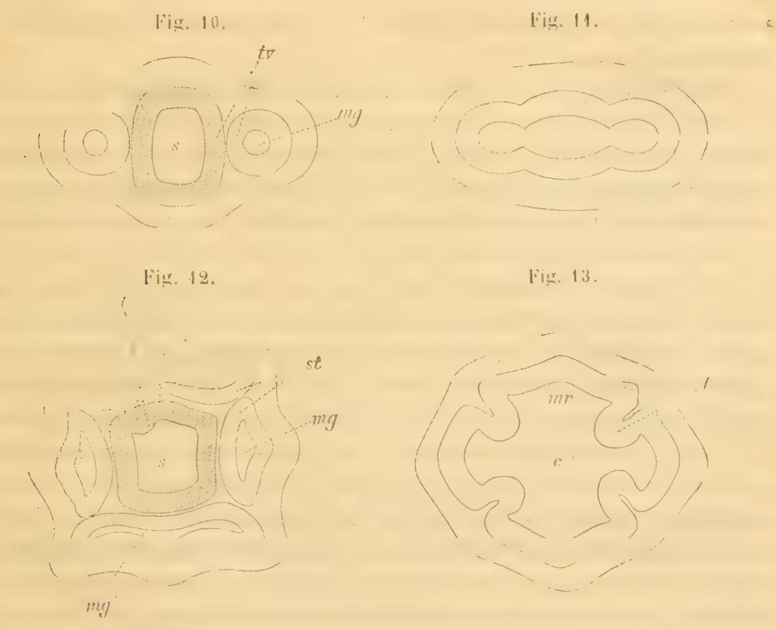


Fig. 10. Querdurchschnitt durch den Schlund eines jungen Scyphostoma von Aurelia (7, Fig. 20). Fig. 11. Querdurchschnitt durch den Centralmagen eines gleichen Scyphostoma (7, Fig. 22). Fig. 12. Querdurchschnitt durch den Schlund eines achtarmigen Scyphostoma, etwas schematisirt (7, Fig. 36). Fig. 13. Querdurchschnitt durch den Centralmagen desselben Scyphostoma, ebenfalls etwas schematisirt (7, Fig. 37), *s* Schlund, *st* Septen, *tv* Taschenvorhänge (nach CLAUS »Täniolenwurzeln«), *mg* Magentaschen der Hauptebene, *mg'* Magentaschen der Querebene, *t* Magenfalten (Täniolen), *mr* Magenrinnen, *c* Centralmagen.

der Mundscheibe und wird daher, wenngleich in einigem Abstande, von den Magentaschen umgeben (vgl. Fig. 15—19). Erst wenn die Bildung der Subumbrella im achtarmigen Stadium beginnt, wird der Rand der Taschenvorhänge undeutlich und verschwindet zuletzt durch fortschreitende Verbreiterung und Abflachung vollständig und damit natürlich auch der sichtbare Umkreis der Schlundpforten (7, p. 27, 28). Da jedoch der Ursprung der Täniolen an der Schlundpforte durch ihre bis dahin reichenden Fältchen oder die Anlagen der Magenfila-

mente kenntlich wird und bis ins Ephyrastadium kenntlich bleibt, so bezeichnen die Magenfilamente auch nach dem Schwund des Schlundpfortenrandes die vier Punkte, innerhalb deren der Umkreis der früheren Schlundpforte zu suchen ist (7, p. 12. 41).

Andererseits ist es klar, dass die Magenfalten, obgleich sie ursprünglich am Rande der Taschenvorhänge (Schlundpforte), also in einer gewissen Tiefe unter der Mundscheibe entspringen (Fig. 14—16), durch die geschilderte Einsenkung der Mundscheibe, bez. der Subumbrella in die Taschenvorhänge, an diese Subumbrella heranrücken und zuletzt an sie angelagert erscheinen (Fig. 17), wo dann auch die Magenfilamente später liegen.

Die Deutung jener ganzen ursprünglichen Organisation unseres Scyphostoma als einer anthozoenartigen Vorfahrenform und die graduellen Unterschiede, welche dabei zwischen verschiedenen Scyphomedusengruppen stattfinden, werde ich weiter unten näher zu betrachten haben und will hier nur noch hervorheben, dass ich bei Cotylorhiza alle wesentlichen Züge jenes Baues wiederfinde (vgl. Fig. 18, 19).

Da Claus für solche Larven mit vier Magentaschen keine Ausnahme in seiner Beurtheilung des Schlundrohres, der Schlundpforte etc. macht, so gilt für sie natürlich das früher Gesagte: jene Theile existiren in der Definition, welche ich ihnen gab, nach Claus überhaupt nicht, weder bei Aurelia (5, p. 19), noch bei Chrysaora und Cotylorhiza (ebend. p. 9, 39). Trotzdem unterscheidet sich die Darstellung, welche Claus neuerdings von den fertigen Scyphostomen liefert, nur darin von der meinigen, dass er bei Cotylorhiza »nur gelegentlich ähnliche« Larven mit so tiefem Schlunde, wie ich sie bei Aurelia antraf (7, Fig. 30), in der Regel aber eine viel geringere Höhe des Schlundes und einen größeren Abstand zwischen ihm und den Magentaschen, d. h. eine geneigtere Stellung der letzteren findet. Unter allen Umständen zeichnet er aber auch in seinen Figuren von Cotylorhiza einen Eingangstheil des Gesammtdarmes, welcher vom Munde aus mehr oder weniger cylindrisch und hoch sich ins Innere hinein erstreckt und durch einen wulstigen Vorsprung von den Magentaschen gesondert ist (Fig. 18—20). Dieser Vorsprung ist natürlich das, was ich den Taschenvorhang nenne, und sein äußerster Faltenrand ist die Schlundgrenze (Schlundpforte, Ostienrand).

Claus verwirft nun, wie gesagt, diese Deutung, hat es aber nicht für nöthig gehalten, die nach seiner Auffassung richtige Deutung zu erläutern und zu begründen, so wenig er es für die jüngsten Larven that. Erst durch eine Vergleichung seiner Abbildungen von vierarmigen und älteren Larven und die zugehörige Tafelerklärung er-

führt man, dass CLAUS den unteren Theil des ektodermalen Schlundes zum entodermalen Magen rechnet, und nebst der Gallertmasse, welche zwischen ihm, den Magentaschen und Septen liegt, als entodermale Täniolenanlage« bezeichnet (5, Fig. 28—80 und p. 43)[1]. Da nun diese angeblichen Täniolenwurzeln mit einander im Umkreise des Schlundes zusammenhängen und so die ganze Scheidewand zwischen den Räumen der Magentaschen und des Schlundes — also genau meine Taschenvorhänge — bilden, so ergiebt sich daraus eine Anzahl höchst interessanter Konsequenzen.

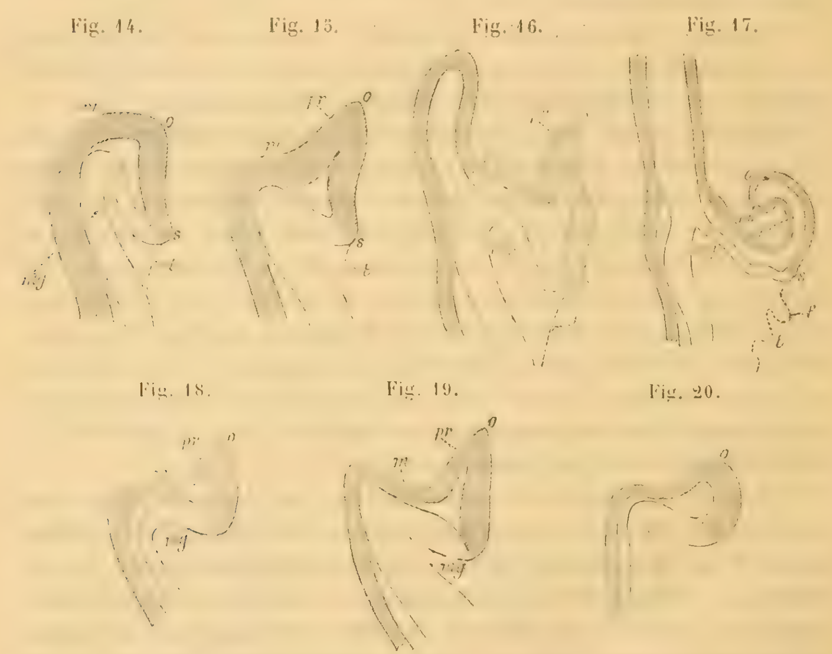
Erstens: die bekanntlich interradial entstehenden Täniolen können erst sekundär seitlich so ausgewachsen sein, dass sie radial, in der Haupt- und der Querebene mit einander zusammenstoßen und verschmelzen. Ferner: wenn dadurch erst die Scheidewand zwischen den Magentaschen und dem Schlund entsteht, so waren deren Räume vorher überhaupt nicht getrennt, sie also als besondere Bildungen gar nicht vorhanden. Daraus folgt aber logischerweise, dass Schlund und Magentaschen gar nicht als selbständige Einstülpung und Divertikel entstehen, sondern erst durch jene sekundäre Verwachsung der interradialen Täniolen geschaffen werden; dass zweitens diese Täniolen die erste innere Bildung der festgesetzten Larve sein und gleich Anfangs an der oberen Grenze der Magentaschen und des Schlundes, d. h. an der Mundscheibe entspringen müssten.

Dies ist allerdings eine Wiederholung der früheren CLAUS'schen Ansicht, dass im Scyphostoma Magentaschen überhaupt nicht existiren, sondern nur Magenrinnen, welche erst durch flügelförmiges, d. h. seitliches Auswachsen der an der Mundscheibe befindlichen Täniolenwurzeln, aber freilich erst am Ende der Scyphostomaperiode in Taschen verwandelt werden (3, p. 14). Wie stimmt aber dies Alles zu der von mir festgestellten und jetzt auch von CLAUS zugegebenen Thatsache, dass die ersten Bildungen der Larve die selbständige und bleibende taschenförmige Ektodermeinstülpung oder der Schlund und die ihn umgreifenden schlauchförmigen Magentaschen sind? Wie stimmt es weiter zu der in Folge meiner Beobachtung ganz evidenten und von CLAUS nicht bestrittenen Thatsache, dass die von Anfang an zusammenstoßenden Wände der Magentaschen und des Schlundes nebst der später zwischen ihnen angesammelten Gallerte ununterbrochen fortdauern und so in die fragliche Scheidewand übergehen (Fig. 14—16), welche

[1] Kopien der CLAUS'schen Querdurchschnitte sind hier überflüssig, da sie im Wesentlichen mit meinen eigenen Abbildungen (Holzschn. 12) übereinstimmen.

Claus als (verbreiterte) Täniolenanlagen bezeichnet? Wie soll man sich endlich die ersten Anfänge der entodermalen Täniolen, welche ich schon an der zweitaschigen Larve nachwies, an der Mundscheibe denken, während der Centralmagen, an dessen Fläche sie entstehen, in jenem ersten Stadium noch unter dem Grunde des Schlundes liegt (vgl. Fig. 6—9, 14—16)?

Oder hat Claus jene meine Beobachtungen durch andere ersetzt? Keineswegs; denn die Bezeichnung der Taschenvorhänge als Täniolen-



Linke Hälften von senkrechten Durchschnitten durch die Schlundgegend verschiedener Scyphostomen. Fig. 14. Tentakellose Larve von Aurelia (7, Fig. 25). Fig. 15. Etwas ältere Larve von Aurelia (7, Fig. 26). Fig. 16. Achtarmige Larve von Aurelia (7, Fig. 30). Fig. 17. Ältere Larve von Aurelia (7, Fig. 41). Fig. 18. Junge Larve mit den ersten Tentakelanlagen (7, Fig. 29). Fig. 19. Ähnliche Larve von Cotylorhiza, nach meinem eigenen Präparat. Fig. 20. Junges Scyphostoma von Cotylorhiza, optischer Durchschnitt nach Claus (5, Fig. 12).

o Mundrand, *m* Mundscheibe, *m'* Subumbrella, *pr* Proboscis, *s* Rand der Schlundpforte, *mg* Magentaschen, *t* angedeuteter Verlauf der Magenfalten oder Täniolen, *f* Anlage der Filamente.

anlagen erfährt man, wie gesagt, erst aus der Tafelerklärung und im Texte finde ich nur einen bezüglichen Satz, dass, da es keine Schlundpforte gebe, die Täniolenanlagen eben der Mundscheibe angehören (5, p. 19). Nun, dass die Täniolen in den älteren Scyphostomen an der Mundscheibe liegen, ist nichts Neues; neu war nur meine Beobachtung, dass sie in der Tiefe an der Schlundpforte entstehen und erst durch deren Rückbildung sich der Mundscheibe nähern und sie endlich er-

reichen (p. 25. 26). Dies hat CLAUS aber nicht einmal erwähnt, noch weniger zu widerlegen versucht.

Jene absolut unvereinbaren Widersprüche seiner eigenen Darstellung haben CLAUS eben so wenig wie der vollkommene Mangel irgend welcher seiner Auffassung entsprechenden eigenen Beobachtungen genirt, auch für dieses zweite in Rede stehende Larvenstadium die Existenz der Taschenvorhänge, der Schlundpforte etc. ohne weitere Erklärung zu verneinen. Dagegen hat er auch bei dieser Gelegenheit nicht versäumt, statt des mangelnden Beweises für seine Behauptung wenigstens meine Darstellung mit den bei ihm üblichen Mitteln herabzusetzen.

1) Die Stelle meines Buches, welche von der schon erwähnten Lageveränderung der Magentaschen handelt (p. 24. 25), lautet wörtlich: »In derselben Richtung, welche der auswachsende Achsenstrang des Tentakels einschlägt, verschiebt sich auch der Grund der Magentasche, rückt also vom Schlundrohr ab, wodurch der doppelwandige Taschenvorhang in eine nach oben offene, unten an der Schlundpforte breitrandige Falte verwandelt wird«, worauf ich lediglich eine horizontale Stellung der Magentaschen (bis zum Niveau der Schlundpforte hinabgedrückt) als eine vorübergehende, nichtständige Erscheinung bezeichnete (7. p. 13). Welche wesentliche Bedeutung ich jener ersteren Lageveränderung beimaß, geht daraus hervor, dass ich sie als die Einleitung zur Einsenkung des Peristoms in den Taschenvorhang, d. h. zur Bildung der Subumbrella der Meduse betrachtete (7, p. 27, 28).

CLAUS unterstellt mir nun, dass ich dieses Abrücken der Magentaschen und die Verbreiterung der Taschenvorhänge nur für abnorme Zustände gehalten hätte (5, p. 13). Und zwar wendet er ein sehr einfaches Mittel an, um auch bei seinen Lesern den Glauben daran zu erwecken: bei der Wiedergabe jener meiner Beschreibung fügt er gleich Eingangs das Wort »zuweilen« ein, wodurch natürlich das, was ich ganz unmissverständlich als den regelrechten Gang einer zur Medusenbildung hinführenden Entwicklung schilderte, als Ausnahme, Abnormität erscheint! Mit Hilfe dieser Textkorrektur wird mir alsdann nicht nur ein grober Verstoß imputirt, sondern meine richtige Beobachtung figurirt nunmehr ausdrücklich als eine CLAUS'sche Verbesserung.

2) Den Mangel jeder Berücksichtigung meiner wesentlichen Beobachtungen über die Magenfalten hat CLAUS wiederum durch einen persönlichen Ausfall gegen mich zu verdecken gesucht. Er hatte nämlich in seiner zweiten Abhandlung Folgendes über die Täniolen bemerkt (3, p. 6). »Ein für die richtige Auffassung der Medusenentwicklung wichtiges Moment«, und hier »ganz besonders zu betonen«, sei, »dass

die vierarmigen Polypenformen der vier Gastralwülste noch vollständig entbehren, und dass diese in den Radien der vier Zwischententakel erst während des Vorwachsens der letzteren zur Anlage kommen. Tetranemale Scyphostomen — existiren überhaupt nicht. Wahrscheinlich hat sich HAECKEL durch meine frühere Abbildung, welche — den Anfang zur Entstehung der Gastralwülste darstellt, zu jener Behauptung verleiten lassen. In Wahrheit aber bilden sich erst mit dem Auswachsen der Zwischententakel die Gastralwülste.« »Das tetranemale Scyphostoma — ist lediglich eine theoretische Kombination.« »Kein Autor hat bislang eine solche beobachtet und dargestellt.« p. 8 heißt es noch einmal, dass »die Entstehung der vier Wülste« mit der Bildung des dritten und vierten Tentakelpaares zusammenfällt.

Meines Erachtens lässt diese Meinungsäußerung von CLAUS an Deutlichkeit und Nachdruck nichts zu wünschen übrig. Wer sich wie HAECKEL durch die früheren um Jahre älteren Abbildungen von CLAUS zur Annahme verleiten lässt, dass die »Anlage und Entstehung der Gastralwülste« sich in dem vierarmigen Scyphostoma vollzieht, leistet sich eben »lediglich eine theoretische Kombination«, behauptet eine nie beobachtete und dargestellte Thatsache; es sei vielmehr ein besonders wichtiges Moment, dass diese Bildung erst während der Herstellung des dritten und vierten Tentakelpaares vor sich geht. Indem ich nun diese Ansicht von CLAUS für ernst und wahr hielt, schloss ich meine Beschreibung der Täniolenentwicklung mit dem Satz: »Die Magenfalten entstehen also nicht so spät wie bisher angenommen wurde, nach CLAUS z. B. erst während des Hervorwachsens des dritten und vierten Tentakelpaares, sondern bevor überhaupt ein einziger Tentakel vorhanden ist (7, p. 11).

Jetzt kommt mein Kritiker und nennt diesen Satz unzutreffend, weil er die Anlagen der Täniolen doch schon im vierarmigen Scyphostoma erkannt und dargestellt hätte, was von mir ganz übersehen sei (5, p. 18). Allerdings habe er später den vierarmigen Larven die Gastralwülste abgesprochen und die Existenz tetranemaler Scyphostomen geleugnet; dies sei aber in so fern mit Recht geschehen, weil die Gastralwülste erst bei den 6—8 armigen Larven die Ausdehnung erlangen, welche zu der Bezeichnung »Täniolen« berechtigt.

Ich könnte nun erwiedern: von Täniolen im Gegensatz zu Gastralwülsten ist früher gar nicht die Rede gewesen, dagegen gerade die »Anlage« und »Entstehung« dieser Falten in die späteren Stadien verlegt; ferner kann vernünftigerweise das Gegentheil von dem, was bei HAECKEL tadelnswerth erschien, bei mir nicht gleich tadelnswerth

sein etc. Ich verzichte aber auf jede Antwort. Denn der Eindruck der selbstmörderischen »Dialektik« von Claus ist so überwältigend, dass ich sie ihrer Selbstverurtheilung überlassen kann. Und wie wenn er sich damit noch nicht genug angethan hätte, fügt er noch eine völlig zweck- und ziellose Extra-Konfusion hinzu, welche ich hier nur als Beispiel anführe, wie Claus citirt.

Ich hatte von den Magenfalten unserer Larven gesagt: »Auch durchziehen sie den Körper der Larve nicht in seiner ganzen Länge bis zum Munde (Haeckel), sondern nur seine untere Hälfte von der Schlundpforte an« (7, p. 11). Dazu bemerkt Claus, ich hätte hier unter »Magenfalten« die zwischen den Magentaschen ausgeschiedenen »Gallertsepten« verstanden, »welche die untere Hälfte des Larvenkörpers von der Schlundpforte an zum Munde durchziehen«! (5, p. 19). — Was sich Claus bei diesem, aus meinem Satz künstlich hergerichteten Nonsens eigentlich gedacht hat, ist an sich völlig gleichgültig, bemerkenswerth aber, dass er mit solchen Phrasen eine ernsthafte Kritik zu bieten beansprucht.

Endlich kann ich nicht umhin hervorzuheben, dass in meiner Zurechtweisung der Claus'schen Behauptung (»die Magenfalten entstehen also« etc.) schon durch den Druck hervorgehoben ist, dass das wesentliche Moment in der Entstehung der Magenfalten zeitlich vor jedem Tentakel, d. h. in der mit zwei Magenfalten versehenen Larve beruht; wobei es zunächst völlig unerheblich bleibt, ob Claus jene Entstehung in das 4-, 6- oder 8armige Stadium verlegt. Hat er wirklich diese recht deutliche Unterscheidung zwischen Wesentlichem und Unwesentlichem nicht verstanden? Oder lag ihm daran, die Aufmerksamkeit seiner Leser von jenem Punkt abzulenken, wo es wiederum auf die Untersuchung des Schlundrohres und der Schlundpforte in ihrer ersten Bildung hinausging (vgl. p. 27)? Wie dem auch sei, jedenfalls illustrirt auch dieser Umstand die Art der Claus'schen Kritik, in immer neuen Wendungen und Windungen den Kern der Sache zu vermeiden.

Die Septaltrichter.

Über die Septaltrichter unserer Larve und ihre Muskelstränge kann ich mich kurz fassen. Vor meinen Untersuchungen kannte man die Längsmuskel der Scyphostomen nur als solide Stränge, deren Ursprung vom Entoderm der Magenfalten, wie Claus sich ausdrückt, »leicht zu konstatiren« sei (3, p. 7). Nachdem ich gezeigt, dass jene Muskel in der Wand und den soliden Fortsätzen der von dem Ektoderm der Mundscheibe auswachsenden Septaltrichter entstehen, bekennt Claus seinen Irrthum und beschreibt ihre Bildung im Allge-

meinen so wie ich angegeben habe. Nur scheint ihm der Name »Septaltrichter« unpassend, weil bei Cotylorhiza nur gelegentlich schwache trichterförmige Vertiefungen auftreten und auch bei Chrysaora die Trichter nur unbedeutend bleiben. Auch die Höhlung der Septaltrichter von Aurelia hätte ich übertrieben dargestellt: namentlich erstrecke sie sich niemals, wie ich angäbe, bis zur Fußplatte (5, p. 16, 33).

Aber nicht einmal diese kleinen Ausstellungen kann ich gelten lassen. Bei meinen Aurelienlarven ist die Höhlung gerade so beschaffen, wie ich es gezeichnet und beschrieben habe; dass sie bis zur Fußplatte reiche, ist bloß ein Zusatz von Claus, da ich, wie meine Worte und Zeichnungen besagen, nur das strangförmige, solide Ende des Organs bis zum Fuß verfolgt habe (7, p. 16, 27). Für die Bedeutung und entsprechende Benennung der Septaltrichter ist es aber ferner ganz gleichgültig, ob sie bei Chrysaora und Cotylorhiza schwächer entwickelt sind als bei Aurelia, wo sie übrigens Claus gerade so übersehen hat wie bei den zwei ersteren Gattungen. Auf die Trichterhöhlung lege ich aber desshalb ein größeres Gewicht wie Claus, der sie nicht einmal im Namen angedeutet sehen möchte, weil ich sie mit den subumbrellaren Trichtern gewisser niederen Scyphomedusen, nämlich der Calycozoen vergleiche, und von ihnen gleichzeitig die sogenannten Subgenitalhöhlen der fertigen höheren Scyphomedusen ableite, wovon Claus nichts wissen will.

Hören wir seine Gründe. Die Subgenitalhöhlen seien allerdings anerkannte Homologa der subumbrellaren Trichter der Calycozoen; diese könnten aber trotz der »scheinbar identischen Lage« mit den Septaltrichtern der Scyphostomen nicht verglichen werden, weil die Höhlen der letzteren sich in den Längsmuskelsträngen selbst befänden, die Trichter der Calycozoen aber centralwärts und getrennt von ihren Muskeln liegen (5, p. 17, 32). Wie man sieht, beruht aber diese Beweisführung lediglich auf der von Claus stillschweigend vorausgesetzten Homologie zwischen den außerhalb der Trichter liegenden Muskelsträngen der Calycozoen und den muskulösen Septaltrichtern der Scyphostomen, welche daher nicht gleichzeitig mit den Trichtern der Calycozoen verglichen werden könnten. — Worauf gründet sich nun aber jene von Claus stillschweigend angenommene Homologie? Weiß er etwa dafür etwas Anderes anzuführen als die »scheinbar identische Lage« beider Teile, welche doch für meinen Vergleich von keinem Belang sein soll? Oder gilt in seinen Augen für uns Beide nicht dieselbe Logik? Nach ihm beruht meine Annahme auf einem Scheingrunde, und ist daher unrichtig; und dennoch soll genau derselbe Scheingrund für seine Auffassung die volle Beweiskraft haben! Nehmen wir also auch an,

meine Ansicht sei völlig unerwiesen, so trifft genau dasselbe Urtheil den von CLAUS beliebten Vergleich, und damit fällt eben auch sein Gegenbeweis. In dem für CLAUS günstigsten Falle bliebe daher die ganze Sache unentschieden. Zufälligerweise kann ich aber aus seinen eigenen Untersuchungen ein gewichtiges Zeugnis für mich und gegen ihn selbst anführen.

Hätte er nämlich, bevor er sich gegen meine Behauptung erhitzte, die Figg. 70—73 seiner zweiten Abhandlung (3), welche Querdurchschnitte von Lucernarien darstellen, noch einmal etwas genauer angesehen, so würde er gefunden haben, dass er in den tieferen Abschnitten der Subumbrellartrichter und ihren soliden unteren Fortsätzen, in ihrer der Körpermasse zugekehrten Wand eine peripherische Schicht von Muskelfibrillen gezeichnet und »axialer Taschenmuskel« genannt hat, welcher genau der Muskulatur in den Septaltrichtern der Scyphostomen entspricht. Daraus folgt, dass die beiderlei Trichterbildungen nicht nur nach ihrer interradialen Lage, ihrem Ursprung von der Subumbrella und ihrer Fortsetzung in den Magenfalten, sondern auch darin übereinstimmen, dass beide eine peripherische Muskelschicht erzeugen. Ob der vom Trichter getrennte Septalmuskel der Lucernarien sich von der Abaxialseite des Trichters ablöst oder wie er sonst entsteht, bleibt noch zu untersuchen übrig; jedenfalls wird aber nach dem eben Gesagten Niemand zweifeln, dass unter den genannten Theilen eine Homologie nur zwischen den Subumbrellartrichtern der Lucernarien und der Scyphostomen angenommen werden könne, wie ich behauptete, und nicht zwischen den Trichtern der Scyphostomen und den Septalmuskeln der Lucernarien, wie CLAUS schlechtweg voraussetzt.

Damit müsste mein Vergleich zwischen den larvalen Septaltrichtern und den Subgenitalhöhlen der fertigen Medusen auch in den Augen von CLAUS vollkommen gerechtfertigt sein; denn die Homologie der letzteren mit den Trichtern der Lucernarien gilt ihm als zweifellos. Ich möchte aber hinzufügen, dass ich auch direkte Beziehungen zwischen jenen Septaltrichtern und Subgenitalhöhlen nachgewiesen habe.

Ich fand die Septaltrichter in allen auf einander folgenden Stadien von den jungen Scyphostomen bis zu den fertigen Ephyren (7, Figg. 30, 41, 42, 48, 54—56, 63, 65), so dass bei den letzteren noch eine deutliche trichterförmige Einsenkung der Subumbrella mit einem fadenförmigen Fortsatz in den Täniolenrest zu sehen ist, und zwar genau an derselben Stelle, wo die späteren Magenfilamente sich entwickeln, und wo auswärts von diesen die entodermalen Genitalhöhlen entstehen (7, p. 41, 42). Die Stelle, wo ich den Trichterrest zuletzt sah, entspricht

also genau der Stelle der späteren Subgenitalhöhle; und da bis dahin weder die Septaltrichter der Scyphostomen noch ihre Reste bei den Ephyren bekannt geworden waren, so war der Umstand, dass die Subgenitalhöhlen erst viel später als Neubildungen gesehen und von Claus aus einem mechanischen Zug erklärt wurden (1, p. 31) kein Grund, an der Kontinuität und Identität beider Bildungen zu zweifeln.

Für sich allein ist dieser Beweis gewiss nicht zwingend; als Ergänzung zu der vorhin erläuterten Homologie scheint er mir aber allerdings recht wichtig. Denn beides zusammen verleiht meiner Schlussfolgerung, dass die Septaltrichter der Larven in die Subgenitalhöhlen übergehen, den Grad von Evidenz, welcher in zoologischen Dingen durch bloße Vergleiche überhaupt erreicht werden kann.

Die Tentakel und die Strahlgliederung.

Ich habe hier zwei Punkte zu besprechen: einmal die Entstehung der Tentakel der Scyphostomen und dann ihre Anzahl und morphologische Bedeutung.

Über den Ursprung der Tentakel hatte Claus eigentlich nur unrichtige Angaben gemacht. In Folge der Unkenntnis der Magentaschen leitete er ihren Achsentheil vom Entoderm des Magens ab, und hielt selbst die zwei primären Magentaschen für solche Achsen (1, p. 8). Ferner sollten die Tentakel der Scyphostomen im Gegensatz zu denen der Anthozoen, welche ohne Ausnahme interseptal entstehen, nur in der Mehrzahl dieselbe interseptale Lage haben, die vier interradialen Tentakel dieser Larven (Septaltentakel G.) dagegen von Anfang an mit den Magenfalten zusammenfallen, also so zu sagen septal entstehen (1, p. 17). Die angeblich vom Magenepithel (gastrale Entodermbekleidung Cl.) auswachsenden Entodermachsen dieser Septaltentakel ließ Claus die Magenfalten und Muskelstränge umwachsen und von der Außenwand trennen, so dass dadurch der peripherische Ringsinus entstände. »Diesen, schon a priori ableitbaren Sachverhalt« wollte er sogar an Querdurchschnitten konstatirt haben (3, p. 14).

Trotzdem bleibt diese Darstellung eine Anhäufung von unmöglichen und unfassbaren Dingen. Unmöglich ist, dass die Entodermachsen der Septaltentakel die Muskelstränge umwachsen, weil Claus selbst diese letzteren ganz richtig erst an achtarmigen, d. h. bereits mit den Septaltentakeln versehenen Larven sah[1]; unmöglich ist ferner,

[1] Die Anlagen der Trichter entstehen natürlich etwas früher als die Muskelbildung in ihnen und namentlich ihren soliden Fortsätzen.

dass durch die Anlage der Septaltentakel, d. h. des 3. und 4. Tentakelpaares der von SCHNEIDER ganz zutreffend erst an den ältesten, vielarmigen Larven entdeckte Ringsinus gebildet werde; wie endlich, abgesehen davon, der Entodermstrang der Septaltentakel in der Ebene der Magenfalte aufwächst und dabei zugleich die letztere von der Außenwand ablöst, bleibt ein vollkommenes Räthsel. Mit diesen Andeutungen will ich es genug sein lassen; denn eine todte Sache verdient kein weiteres Wort mehr und an den übrigen Angaben von CLAUS über die Tentakelbildung bleibt mir noch genug zu korrigiren übrig.

Ich zeigte nämlich gegenüber den obigen Beobachtungen von CLAUS, 1) dass alle Tentakel der Scyphostomen über den eigentlichen Magentaschen und aus ihnen entstehen, und nicht am Rande des Centralmagens; 2) dass daher auch die Septaltentakel weder über den Septen, noch aus ihnen, sondern aus den Seitenecken der 3. und 4. Magentasche hervorgehen, und erst nachträglich sich über die Septen vorschieben; 3) dass durch diese Beobachtung der von CLAUS (1, p. 17) hervorgehobene angebliche Unterschied zwischen den anscheinend über den Septen entstehenden Tentakeln der Scyphostomen und den ausnahmslos interseptalen Tentakeln der Anthozoen beseitigt wird (7, p. 22).

Auf diese meine Beobachtungen hin hat CLAUS seinen früheren Irrthum eingesehen und meine Angaben über die Entstehung der Septaltentakel anerkannt. In der betreffenden Beschreibung (5, p. 17, 18) erwähnt er mich auch, aber zunächst nicht etwa als den Urheber der richtigen Darstellung, sondern bloß als den ungenauen Beobachter, welcher die von CLAUS entdeckten Ausnahmen übersehen hat, indem »recht häufig« (sich die an einander stoßenden Zipfel zweier benachbarter Taschen gleich Anfangs an der Bildung des Tentakels betheiligen. Diese meine frühere (von SCHNEIDER getheilte) Anschauung von dem Doppelursprung der intermediären Tentakel aus den beiden Blättern jeder Magenfalte beruht auf der Beobachtung solcher keineswegs selten anzutreffender Bilder, die freilich zum Theil wieder auf eine erst nachträglich erfolgende Verschmelzung zweier benachbarter Taschenzipfel zurückzuführen sein dürften«.

Verweilen wir einen Augenblick bei diesem kleinen Kabinettstück CLAUS'scher Polemik! Wie anders doch in seinem Munde seine frühere Darstellung klingt als die Analyse, welche ich oben davon gab. Also er hätte die Entodermachsen der Septaltentakel aus den beiden Blättern jeder Magenfalte hervorgehen lassen? Und SCHNEIDER hätte diese Ansicht getheilt? — Die Wahrheit ist, dass SCHNEIDER diese Ansicht 1870

ausgesprochen hat und CLAUS 1883 sie wohl hätte bestätigen können, statt dessen aber sich jene konfuse Beschreibung geleistet hat, in welcher nicht ein Wort von einem Doppelursprung der Tentakelachsen aus den Magenfalten vorkommt, jene Achsen vielmehr die Magenfalten umwachsen und von der Wand trennen sollen! — Indem aber CLAUS jetzt die SCHNEIDER'sche Ansicht für die seinige ausgiebt und noch dazu behauptet, dass jener Doppelursprung als recht häufige Ausnahme neben dem von mir angegebenen einfachen Ursprung vorkomme, muss natürlich die Bedeutung meiner Beobachtung merklich zusammenschrumpfen. Wirklich? O nicht doch; denn die Ausnahmen sind ja nach CLAUS selbst zum Theil nur scheinbare; und zwar ist diese Einschränkung wiederum nur eine Umschreibung dessen, was ich selbst über die Entstehung eines solchen »scheinbaren« Doppelursprungs angegeben habe (7, p. 22), wesshalb die angeblichen Ausnahmen, wenngleich überhaupt möglich, doch stets zweifelhaft bleiben.

Von dieser Polemik konnte folglich CLAUS nur dann etwas zu gewinnen hoffen, wenn sie unerwiedert und unzergliedert blieb. Indem er aber meine Erwiederung herausforderte, tritt nicht nur sein früherer Irrthum, sondern auch der Versuch, ihn durch den Ausfall gegen mich abzuschwächen, um so greller hervor. Viel besser als durch Reden gelingt es CLAUS mit dem Verschweigen. Denn so weit er von der Angelegenheit spricht, scheint meine Beobachtung über die Entstehung der Septaltentakel, namentlich Angesichts der immerhin möglichen Ausnahmen von geringer Bedeutung. CLAUS vergaß aber anzuführen, dass die von ihm selbst früher hervorgehobene Schwierigkeit, die Tentakel der Scyphostomen mit denen der Anthozoen zu vergleichen (s. o.), durch meinen Befund gehoben war, und dass diese von mir nachdrücklich hervorgehobene Thatsache (7, p. 22) der wesentlichste Gewinn der neuen Auffassung ist und bleibt, mögen auch noch so viele Ausnahmen von der Regel sich nachträglich herausstellen. Denn indem dadurch für die Vergleichung der jungen Scyphostomen mit den Anthozoen ein neues Moment gewonnen und ein Gegensatz beseitigt wird, erscheinen jene Ausnahmen, wenn sie vorkommen, nur als Ausdruck der fortschreitenden Divergenz der Scyphomedusen und Anthozoen, also als indirekter Beweis für deren Stammesgemeinschaft.

CLAUS hat sich noch einige weitere gegen mich gerichtete Bemerkungen über die Bildung der Septaltentakel erlaubt (5, p. 20), welche ich mit noch mehr Recht als die bereits erwähnten auf ihre Logik prüfen könnte. Ich verschone aber den Leser billigerweise mit einer solchen Häufung einer Kritik, welche nur noch die Person treffen würde, ohne die Sache zu verändern. Mir genügt, dass CLAUS auch in diesem Punkt

meine Darstellung als richtig anerkennen muss, ob nun die zweifelhaften Ausnahmen zutreffen oder nicht.

Der zweite, die Tentakel betreffende Differenzpunkt handelt von ihrer Zahl. Claus hatte nämlich schon früher 16 für die normale Maximalzahl der Scyphostomententakel erklärt; und zwar findet sich in seinen Abhandlungen nirgends eine Andeutung, dass jene Angabe sich nur auf Chrysaora und nicht gleicherweise auf Aurelia beziehe. Vielmehr will er gerade die acht- und 16armigen Scyphostomen der Aurelia »in allen möglichen Zwischenstadien bis zur Strobilaform« verfolgt haben (1, p. 5; 3, p. 8), so dass ihm dabei die Tentakelzahlen dieser Larven, worauf er doch besonders achtete, füglich nicht unbekannt bleiben konnten. Er nennt ferner jene beiden Medusenspecies in der Beschreibung der Tentakelvermehrung, bei welchem Vorgang er »fast stets die regulär 16armige Form als letzte Entwicklungsstufe fand«, so dass etwaige Ausnahmen nur auf einer Vermehrung oder Verminderung um einen Tentakel beruhten (1, p. 12). Diese Auffassung von Claus gründete sich also nach seinen Worten unzweideutig in ganz gleicher Weise auf Chysaora und Aurelia. Da ich nun bei Aurelia [1] die genannte Normalzahl der Larvententakel nicht bestätigen konnte, so war ich im vollen Recht, die Claus'sche Behauptung als irrige zu bezeichnen.

Was erwiedert nun Claus darauf in seiner gegenwärtigen Polemik? Er schweigt jetzt von seinen Beobachtungen an Aurelia, behauptet solche zunächst nur an Chrysaora gemacht zu haben und stellt mich als völlig unberechtigten Gegner seiner darauf bezüglichen Darstellung hin (5, p. 21—23). »Selbstverständlich soll damit nicht bestritten werden, dass sich die Zahl der Tentakel nicht weiter vermehren könne, und dass nicht auch Scyphostomen mit 16—32 Tentakeln, wie sie bereits von Reid, Agassiz und E. Haeckel beobachtet wurden, überhaupt vorkommen, ja vielleicht für bestimmte Scyphomedusen häufiger und regelmäßig auftreten« (a. a. O. p. 21). Jene von den früheren Beobachtern untersuchten Medusen sind aber gerade Aurelia und Cyanea (a. a. O. p. 22). Damit ist es also erwiesen, dass Claus jede Verantwortung dafür ablehnt, dass bei Aurelia ebenfalls 16 die Maximalzahl der Larvententakel sei. Folglich ist das in seinen früheren Abhandlungen unzweideutig angegebene Gegentheil einfach falsch, d. h. nicht ein Irrthum der Auffassung und Deutung — was Jedem passiren kann, wovon aber beim Zählen von 16—32 nicht die

[1] Cotylorhiza scheidet, wie es Claus richtig bemerkt (5, p. 20, 21), bei dieser Untersuchung selbstverständlich aus, weil bisher überhaupt kein Beobachter die Scyphostomen dieser Meduse bis zur Strobilation fortschreiten, also in ihren ältesten Stadien sah.

Rede sein kann —, sondern Claus hat entweder die Aurelialarven »in allen möglichen Zwischenstadien bis zur Strobilaform« im Gegensatz zu diesen seinen Worten gar nicht beobachtet, oder ihre Tentakelzahl im Gegensatz zu dem späteren Wortlaut (s. o.) nicht weiter beachtet.

Mit diesem Dilemma habe ich mich aber zunächst gar nicht abzugeben; mich betrifft die Sache nur in so fern, als Claus jetzt den Eindruck hervorrufen will, als hätte er früher unzweideutig nur von Chrysaora gesprochen und ich unberechtigterweise dagegen opponirt. Selbstredend habe ich dies eben so wenig gethan, als Claus etwa ausdrücklich und ausschließlich von Chrysaora gesprochen hat. Da seine Darstellung im Gegentheil zweifellos auch Aurelia betraf, so richtete sich mein Widerspruch wie gesagt natürlich gegen diese Behauptung, und die Berechtigung dazu erkennt ja auch Claus selbst indirekt an, indem er alles auf Aurelia Bezügliche wie nicht gesagt betrachtet.

Nachdem aber nunmehr Aurelia und Cyanea, ferner nach einer neuesten Beobachtung auch Nausithoë[1] durch die Zahl ihrer Larvententakel aus dem Schema von Claus ausscheiden, so bleibt dafür zunächst nur Chrysaora übrig, und verliert dadurch die wirkliche Normalzahl jede allgemeine Bedeutung. Um diese dennoch zu retten, erklärt Claus neuerdings, dass er die Norm nicht in der wirklichen Zahl der Tentakel ausgedrückt sehe, sondern darin, dass die »16 Tentakel ihrer Lage nach zu den Lappen der Ephyrascheibe eine ganz bestimmte und regelmäßige Beziehung bieten« (5, p. 21—23). Diese Beziehung sei der »beste Beweis«, dass die Normalzahl der Tentakel 16 sei, und bleibe es ihm daher schlechterdings unverständlich, wie ich gegen diese Thatsache opponiren könne, welche doch durch alle sonstigen Vermehrungen der Tentakel nicht berührt werde. Nun, ich glaube meinen Lesern wird ein Verständnis dafür nicht fehlen, wenn sie erfahren, dass jener »beste Beweis« für die Berechtigung der Normalzahl in den früheren Arbeiten von Claus gar nicht geführt ist, sondern erst in der vorliegenden Streitschrift vorkommt. Es mag ja sein, dass Claus schon früher so dachte, aber ausgesprochen hat er es damals nicht, folglich konnte ich auch vor vier Jahren nicht dagegen opponiren und Claus erst recht nicht einen solchen Widerspruch als Thatsache hinstellen. Der letztere ist ferner schon dadurch völlig ausgeschlossen, dass ich selbst das, was Claus allenfalls in seinen Abbildungen andeutete, nämlich die Beziehung gewisser Tentakel zu den

[1] Das Scyphostoma von Nausithoë ist nach den Beobachtungen von Lo Bianco und Paul Mayer (Zoologischer Anzeiger 1890, Nr. 351) die Spongicola fistularis, deren Tentakel nach Schulze in unbeständiger Zahl bis zu 40 auftreten.

Ephyralappen in den Worten ausdrückte: »Wichtiger scheint es mir aber, dass die acht Stammlappen nach Lage und Zahl genau den acht ersten Tentakeln entsprechen« (7, p. 33)[1]. Damit ist hinlänglich erwiesen, welchen Unterschied ich mache zwischen einer regelmäßigen Maximalzahl der Tentakel, welche ich als allgemeine Regel bestritt und bestreite, und der Beziehung von acht oder sechzehn unter den beliebig vielen Tentakeln zu den Ephyralappen, welche ich selbst behauptete, also nicht in einem Athem bestritten haben kann, auch wenn sich etwas davon im Claus'schen Text befunden hätte.

Trotzdem identificirt Claus vor seinen Lesern meinen berechtigten Widerspruch gegen jene Maximalzahl mit einem angeblichen Widerspruch gegen jene Beziehungen, deren Erörterung er sich selbst zuschreibt, obgleich von uns Beiden ich allein sie ausdrücklich hervorhob. Wie Claus ein solches nicht weiter diskutirbares Verfahren vertreten will, ist seine Sache. Thatsache ist für mich nur, dass er mich auch bei dieser Gelegenheit in ganz unerhörter Weise als Beobachter, Denker und Kritiker zu verdächtigen suchte, und dass trotzdem aus dem Wust seiner Polemik klar hervorgeht: 1) dass mein Einspruch gegen die Allgemeingültigkeit einer bestimmten Maximalzahl der Scyphostomententakel berechtigt war, 2) dass die davon ganz verschiedene Behauptung einer bestimmten Beziehung gewisser Tentakel zu den Ephyralappen von mir nicht nur nicht bestritten, sondern früher als von Claus ausgesprochen ist.

Ich möchte aber durch den voranstehenden Exkurs die Ansicht nicht aufkommen lassen, als hätte ich meine Entwicklungsgeschichte der Aurelia mit einer längeren Auseinandersetzung über eine so untergeordnete Frage, wie es die angebliche Maximalzahl der Tentakel ist, unnöthigerweise beschwert. Meine bezügliche, gegen Claus gerichtete Bemerkung füllt noch nicht eine ganze Zeile unter dem Strich (7, p. 23). Was ich über die Tentakelzahlen vornehmlich zu sagen hatte, betraf etwas ganz Anderes.

Vor meinen Untersuchungen waren von dem inneren Bau der Scyphostomen nur die vier Magenfalten bekannt, welche zudem später als die ersten Tentakel erscheinen sollten. Es war daher ganz natürlich, dass man damals die ursprüngliche Strahlgliederung unserer Larven in den Tentakeln erblickte und dass z. B. Claus die Vierstrahlig-

[1] Claus sieht freilich in diesem Satze eine bloße Wiederholung einer Thatsache, »welche bereits längst über jeden Zweifel klar ausgesprochen und erwiesen war« (5, p. 25). Da er aber selbst sie früher jedenfalls nicht ausgesprochen hat, sondern erst jetzt darauf gekommen ist, so scheint jene Wiederholung doch nicht überflüssig gewesen zu sein.

keit der jungen Scyphostomen eben so durch ihre vier ersten Tentakel bestimmt fand, wie diejenige der Aktinienlarven durch ihre vier Septen oder Magenfalten (1. p. 9). Dadurch gab er deutlich genug zu verstehen, dass er die durch die Tentakel gegebene Eintheilung keineswegs auf den Peristomrand beschränkt wissen wollte, sondern darin die wirkliche Antimerenzahl der Larven sah; wie er dann noch 1880 »viergliedrig« und »vierstrahlig« in gleichem Sinne von den Becher- und den Beutelquallen brauchte (2 p. 285, 287).

Gegen diese Auffassung habe ich mich entschieden ausgesprochen, und zwar auf Grund des Nachweises, dass eine innere Strahlgliederung der Scyphostomen bereits vor dem Erscheinen der Tentakel in den Magentaschen gegeben und jeder Tentakel nur eine sekundäre Anfangsbildung einer schon vorhandenen Magentasche sei, so dass die Tentakel für die Strahlgliederung nur die Bedeutung hätten, ein äußerliches Merkmal der im Inneren bereits vollzogenen Gliederung zu sein (7, p. 19). Die Tentakel bestimmen daher in keiner Weise die Strahlgliederung der Scyphostomen. Da ferner die von mir sogenannten sekundären Magentaschen durch ihre rudimentäre Bildung gegenüber den vier primären völlig zurücktreten, so ist die ursprüngliche und bis zur Metamorphose erhaltene wirkliche Strahlgliederung der Scyphostomen in der Vierzahl der Magentaschen gegeben, welche sich in den Septen und Magenfalten wiederholt (7, p. 20).

In Folge dieser auf meine Beobachtungen gestützten Darstellung unterscheidet jetzt Claus zwei Gliederungen des Scyphostomenkörpers, eine äußere, peripherische, welche sich in den Beziehungen der 16 Normaltentakel zu den Ephyralappen ausspreche, und eine innere Antimerengliederung. »Für die Antimerenzahl hat selbstverständlich die peripherische Gliederung überhaupt keinen bestimmenden Werth, denn diese liegt zunächst vorgezeichnet in der Vierzahl der Divertikel und diesen entsprechenden Primärtentakeln, sowie der interradialen Täniolen und ist nicht erst von Goette als die Grundzahl für den radiären Scyhostomen- und tetrameralen Scyphomedusenbau erkannt und nachgewiesen worden« (5, p. 22).

Mit voller Evidenz umschreibt hier Claus meine obigen, aus meiner Entwicklungsgeschichte der Aurelia entnommenen Sätze; nur hat er seiner Gewohnheit gemäß der nicht zu umgehenden Bestätigung die Form einer Wiederholung seiner eigenen Beobachtung und Auffassung gegeben. Er nennt es jetzt selbstverständlich, dass die durch die Tentakel gekennzeichnete Gliederung die Antimerenzahl des Scyphostoma nicht bestimme; diese Selbstverständlichkeit muss ihm aber

doch erst nach seinen früheren Arbeiten erstanden sein, da er damals, wie ich eben zeigte, die vierzählige Antimerie des Scyphostoma zu allererst in den vier ersten Tentakeln entdeckte. Wenn er ferner die grundlegende Vierzahl jetzt in den Divertikeln, d. h. den vier primären Magentaschen, den zugehörigen Primärtentakeln und interradialen Täniolen, vorgezeichnet sieht, und wir die Tentakel als sekundäre Anhangsbildungen füglich weglassen können, so ist dies eben eine Wiederholung meiner Darstellung und kann dies nur sein, da ja Claus erst durch die letztere mit der Existenz und Entwicklung der Magentaschen, welche jeweils derjenigen der Tentakel vorausgeht, bekannt wurde. Kurz, ich finde in jenen Sätzen von Claus thatsächlich nur eine Bestätigung meiner Beobachtung und Auffassung, deren Gegenstand ihm früher durchaus unbekannt war.

Freilich weist der Schlusssatz von Claus diesen meinen Anspruch ausdrücklich und mit dem Pathos eines undiskutirbaren Rechts zurück. Den Schein dieses Rechts hat sich aber Claus nur dadurch zu sichern gewusst, dass er unserem Gegenstand recht geschickt ein neues, gar nicht hingehöriges Moment einfügt. Er bestreitet nämlich nicht einfach, dass die Grundzahl vier der Scyphostomen in dem angegebenen Sinn von mir zuerst nachgewiesen sei, sondern fügt den Scyphostomen noch hinzu »und tetrameralen Scyphomedusen«. Bezüglich der letzteren spricht Claus zweifellos eine unbestreitbare Thatsache aus; denn die Grundzahl vier in der Strahlgliederung der Lucernarien etc. ist lange vor meinen Untersuchungen bekannt gewesen. Da dies aber selbstredend von mir niemals auch nur andeutungsweise angezweifelt wurde und ferner gar nicht in die Diskussion der konkreten Entwicklungsvorgänge bei den Scyphostomen gehört, so ist jener Zusatz von Claus an der citirten Stelle sachlich durchaus unangebracht und soll unverkennbar nur dazu dienen, auch dem ersten Theil des Satzes einige Wahrscheinlichkeit zu verleihen. Nun, wir werden ja gleich sehen, welchen Erfolg dies gegenüber einer näheren Kritik hat.

Vorerst haben wir es mit der Behauptung von Claus zu thun, dass die Vierzahl der Magentaschen, bezw. der Septen und Täniolen als Grundzahl in der Gliederung der Scyphostomen schon vor mir gegolten habe. Wo in aller Welt ist denn dies geschehen? Ich weiß es nicht, aber Claus, der die von mir angeblich verkannten Autoritäten vertritt, muss es doch wissen; was findet sich also bei ihm davon?

Ihm selbst und allen anderen Beobachtern waren die eigentlichen Magentaschen (Divertikel) ganz unbekannt; folglich konnte, wie schon bemerkt, damals die Gliederung der Scyphostomen in dem einzig richtigen Sinn, nämlich nach Zahl und

Lage jener Magentaschen, wie es jetzt Claus selbst angiebt, überhaupt nicht anerkannt sein. Erst nachdem ich die Entwicklung dieser Taschen in den jüngsten Scyphostomen nachgewiesen hatte, war die Möglichkeit gegeben, eine zweifellos ursprüngliche Antimerie dieser Larven, vom ersten Augenblick ihrer inneren Entwicklung an, eben durch die Magentaschen festzustellen.

Oder sollten die altbekannten Täniolen, da sie doch mit den Grenzen der Magentaschen zusammenfallen, auch vor meiner Entdeckung die ursprüngliche und grundsätzliche Viergliedrigkeit der Scyphostomen genügend begründet haben? Keineswegs; denn ob sie nun nach Claus erst bei achtarmigen oder schon bei vierarmigen Larven auftreten, so hätte die Antimerie vorher fehlen oder vielmehr, da die Lage und Zahl der ersten vier bis acht Tentakel eine mit der später kenntlichen Antimerie streng korrespondirende ist, eben in diesen Tentakeln begründet sein müssen. Wie denn auch in der That Claus selbst in den vier ersten Tentakeln den ersten, ursprünglichen Ausdruck der Viergliedrigkeit der Scyphostomen »erkannte und nachwies« (s. o.). Dadurch waren aber die angeblich erst später auftretenden Täniolen als ursprüngliche Träger der Antimerie und somit der Nachweis einer solchen ursprünglichen von den Tentakeln unabhängigen Gliederung unmöglich gemacht.

Daraus geht also hervor, was ich bereits in meinem Buch bemerkt habe (7, p. 20), dass die Vierzahl im Bau der Scyphostomen früher »nicht eigentlich übersehen, sondern nur auf die unrechten Entwicklungserscheinungen zurückgeführt worden ist«, nämlich auf die Tentakel, welche die Strahlgliederung der Scyphostomen, wie mir Claus jetzt ganz richtig nachspricht, gar nicht wirklich bestimmen können. Wenn trotzdem meine Auffassung, dass lediglich die vier Magentaschen die grundsätzliche und ursprüngliche Antimerie der Scyphostomen begründen, keine originelle sein soll, wo hat sie dann vorher gesteckt?

Nun, ich will die letzte Möglichkeit, die Behauptung von Claus zu stützen, nicht unberücksichtigt lassen, zumal er sie durch die Erwähnung der tetrameralen Scyphomedusen angedeutet zu haben scheint. Wenn nämlich schon Agassiz, Korotneff, Taschenberg, denen sich Claus anschloss (1, p. 17, 56), die unzweifelhaft viergliedrigen oder vierstrahligen Lucernarien für geschlechtsreif gewordene Scyphostomen erklärten, so mussten diese letzteren nothwendigerweise in demselben Sinne als viergliedrige »erkannt und nachgewiesen« sein. Ich habe schon in meinem Buch gezeigt (7, p. 59, 60), wie unbegründet damals jener Vergleich war, will aber nichtsdestoweniger den

Gegenstand noch einmal an der Hand der Claus'schen Mittheilungen darüber erläutern.

Claus erblickt die Viergliedrigkeit der Lucernarien in ihren Gastraltaschen und Septen (2, p. 285). Diese Theile sollten aber gerade den Scyphomedusen fehlen, welche »vornehmlich den Stiel der Lucernarien« mit einer flachen Mundscheibe darstellen, so dass ihre »Gastralcavität noch ganz Stielkanal oder Grundmagen mit vier Magenrinnen« ist (3, p. 14). Sollten daher die Scyphostomen mit den wesentlichen Merkmalen der Lucernarien ausgestattet gedacht werden können, so müssten nach Claus »ihre vier Gastralwülste mit der umfangreichen, nach Art einer Subumbrella trichterförmig eingezogenen Mundscheibe« verwachsen und so die vier weiten Gastraltaschen bilden (2, p. 285). Aus dieser Schilderung der Verschiedenheit im Bau der Scyphostomen und Lucernarien geht aber hervor, dass vor dem Erscheinen meiner Arbeit nach dem eigenen Zeugnis von Claus allenfalls von einer ganz allgemeinen und vorherrschend äußerlichen Ähnlichkeit beider Formen, aber nicht von ihrer Übereinstimmung in allen wesentlichen Organisationsverhältnissen, namentlich in der Gliederung des cölenterischen Apparates hätte gesprochen werden können. Mit welchem Recht hätte also damals die auf die Magentaschen gegründete Viergliedrigkeit der Lucernarien auf die Scyphostomen übertragen werden können? Was sollte unter solchen Umständen der Vergleich beider Formen und gar die Phrase von den Lucernarien als geschlechtsreif gewordener Scyphostomen? Mehr als ihre vier Täniolen bekamen die Scyphostomen trotz aller Vergleiche in den Augen jener früheren Beobachter nicht; und somit wären wir auf dem alten Punkt angelangt, wäre auch der untersuchte Vergleich zur Stütze der Claus'schen Behauptung vergeblich gewesen. Denn selbstredend kommt es hier nicht darauf an, dass ich selbst später die vollständige Homologie zwischen Scyphostomen und Lucernarien, in Magentaschen und Septen, in der Subumbrella und selbst den eigenthümlichen Subumbrellartrichtern nachgewiesen habe (7, p. 60), sondern darauf, dass diese Homologien vorher nicht bekannt gewesen waren, und folglich auch nicht als Beweis für eine sonst unbegründete Behauptung herangezogen werden konnten.

Ich bleibe also dabei: die Vierzahl in der Gliederung der Scyphostomen hat man früher allerdings nicht übersehen, aber weder gebührend beachtet, noch gar auf die rechten Theile bezogen. Und desshalb beharre ich auf meinem Anspruch, dass nachdem ich die ursprünglichen Magentaschen entdeckt, in ihnen auch die ursprüngliche und grundsätzliche Strahlgliederung der Scyphostomen von mir zuerst »erkannt und nachgewiesen« wurde.

Doch will ich bei der formalen Vertheidigung meines Rechts nicht stehen bleiben, sondern auch die weitere Bedeutung meiner Auffassung vollends klar stellen. Ich zeigte, dass die Tentakel der Scyphostomen ihre Strahlgliederung nicht bestimmen könnten, und dass auch die Täniolen dazu früher nicht ausreichten, weil ihre Entstehung zu spät angesetzt wurde. Nachdem ich aber nachgewiesen, dass die Täniolen gleichzeitig mit den ersten Magentaschen entstehen, fällt jener Einwand ihrer Unzulänglichkeit fort und entsteht die Frage, ob sie von jetzt ab für die Bestimmung der Strahlgliederung immer noch als bloße Grenzmerkmale der Magentaschen in zweiter Reihe zu stehen hätten und nicht vielmehr verdienten darin den Magentaschen wenigstens koordinirt oder sogar vorgezogen zu werden. Ich wies ihnen jene zweite Stelle an, indem ich in ihnen bloß eine Wiederholung der Vierzahl der Magentaschen, aber in anderen Radien, erblickte (7, p. 20); Claus stellt sie für die Antimerie den Magentaschen gleich (5, p. 14). Man könnte aber wie bemerkt selbst daran denken, dass die Täniolen den Vorzug vor den Magentaschen verdienten, weil ihre Reste, die Septalknoten und Magenfilamente auch bei den Discomedusen dauernd erhalten bleiben, wenn die vier primären Magentaschen schon längst verschwunden sind, weil ferner die eben so ausdauernden Septaltrichter, bezw. Subgenitalhöhlen mit ihnen in die gleichen Radien fallen. Meiner Ansicht nach verdienen aber die Täniolen gerade wegen der aufgeführten Umstände nicht nur keinen Vorzug vor den Magentaschen sondern nicht einmal eine Koordinirung mit denselben und müssen ihnen unbedingt untergeordnet werden.

Wollte man die Täniolen zur Grundlage der Strahlgliederung erheben, so gäbe es nur vierstrahlige oder viergliedrige Scyphomedusen, weil jene Grundlage bei ihnen allen ohne Ausnahme, wenn auch in wechselndem Umfange ausdauert. Mit Recht wird aber jener Name nur auf die Stauro- und Cubomedusen beschränkt, und werden die übrigen Scyphomedusen als acht- oder besser mehrzählige von den ersteren principiell getrennt (Claus). Diese zweite Gliederung beruht aber ganz ausschließlich auf der Bildung des Kranzdarmes, d. h. der ursprünglichen Magentaschen, welche eine entsprechende Rolle auch bei den tetrameralen Scyphomedusen oder den Scyphostomiden spielen. Unter solchen Umständen sollte man unbedingt dem einheitlichen Eintheilungsprincip oder eben den Magentaschen den Vorrang einräumen. Sie allein können die wechselnde Gliederung aller Scyphomedusen bestimmen, ob sie nun in ihrer ursprünglichen Bildung und der Vierzahl beharren, oder durch eine eingreifende Metamorphose eine Neuordnung (acht und mehr Marginaltaschen) begründen. Daran wird nichts geändert, ob man sich des

Weiteren für die allgemeine Zweitheilung (Tetra-Octomeralia — vgl. CLAUS, 4) oder die von mir vorgeschlagene Dreitheilung: Scyphostomidae, Scyphephyridae, Ephyridae — entscheidet.

III. Die Metamorphose des Scyphostoma.

Der Übergang des Scyphostoma in das Ephyrastadium wird durch die Entstehung des Magentaschenraumes eingeleitet. Diese zuerst von SCHNEIDER als »Ringkanal« beschriebene Bildung wurde von CLAUS Anfangs geleugnet (1, p. 18), später freilich anerkannt, ihre Entwicklung aber in einer Weise geschildert, welche es beinahe unmöglich macht, seine eigentliche Ansicht zu erfahren (3, p. 14). Nach seiner früheren Vorstellung enthielt das Scyphostoma nur den Grundmagen mit vier Magen- oder Gastralrinnen, aber keine Magen- oder Radialtaschen; die Entstehung dieser Taschen verlegt CLAUS desshalb in die »im ersten Anfang der Strobilisirung begriffenen Scyphostomen« (a. a. O.). Die neugebildetn vier Taschen öffneten sich an der Peripherie in einander und bildeten so den fortlaufenden Ringsinus. Diese vier Kommunikationen entständen aber dadurch, dass die Entodermmassen der darüber liegenden Septaltentakel, um an ihren Platz zu gelangen, die Magenfalten umwüchsen und von der Umbrellarwand abtrennten (vgl. p. 34). Natürlich konnte diese Thätigkeit der in Entwicklung begriffenen Septaltentakel spätestens in den Beginn des achtarmigen Stadiums fallen, welches eben durch die Erscheinung jener Tentakel zu Stande kommt; trotzdem wurde der unmittelbare Erfolg, die Kommunikation der dem Scyphostoma angeblich noch fehlenden Taschen in den Beginn der Strobilation verlegt — viele Monate später! Und da soll man noch an eine direkte Beobachtung aller dieser Dinge mit Hilfe von Querdurchschnitten, wie CLAUS angiebt, glauben? — Nun, glücklicherweise verlangt er es jetzt, wie wir gleich sehen werden, nicht mehr.

Mit vollem Recht konnte ich diese CLAUS'sche Darstellung als unzutreffende zurückweisen (7, p. 31—32), namentlich weil die Taschen schon von Anfang an bestehen und weil bei ihrer Lage, über dem Niveau der Magenfalten, die aus ihrem oberen Rand entspringenden Tentakelachsen die Magenfalten gar nicht umgreifen und von der Wand trennen können (vgl. p. 34). Vielmehr entstände der Magentaschenraum einfach dadurch, dass die Septen zwischen den ursprünglichen Magentaschen »schwinden«, »durchbrochen werden« (Septalostien). Und da dies zuerst an der Außenseite der Septen geschähe und abwärts fortschritte, werde das Septum, bevor es ganz schwindet, in eine proximal befestigte und mit freiem Rande zwischen je zwei Magen-

taschen vorspringende Falte verwandelt oder, was dasselbe ist, zunächst nur von der Außenwand (Exumbrella) abgelöst (vgl. 7, Fig. 63). Nachdem aber die ganzen Septen verschwunden, sind auch die Magentaschen zu einem einheitlichen Magentaschenraum zusammengeflossen. Der Septenschwund setzt sich aber ferner auf die kontinuirlich angeschlossene Täniole, und zwar ebenfalls auf deren distale, an die Exumbrella angeheftete Theile fort, so dass zuletzt von den Täniolen nur deren dem Centralmagen zugekehrte gekräuselte Ränder mit der Befestigung einerseits an der Subumbrella, andererseits im Grunde des Magens, zurückbleiben — die Columellae.

Hören wir jetzt die Erwiederung von Claus. Da heißt es erstens, dass er seine frühere Darstellung von der Entstehung des Magentaschenraumes und seiner weiteren Gliederung »im Wesentlichen aufrecht erhalte« und »nur in so fern eine Änderung im Ausdruck und in der Deutung für einige der beschriebenen Verhältnisse« für erforderlich ansehe, als seine Ansicht von der sekundären Entstehung der Magentaschen von den Magenrinnen aus, ferner von der Zeit und den Ursachen der Bildung des Ringsinus für eine irrige erklären müsse (5, p. 28). Dieser entstände vielmehr in der That so, dass die an einander stoßenden Wandungen der primären (d. h. von Anfang an bestehenden) Magentaschen, was ich eben die Septen nenne, im Beginn der Strobilation durchbrochen würden.

Dieses unumwundene Zugeständnis eine bloße »Änderung im Ausdruck und in der Deutung« zu nennen, welche an der früheren Darstellung im Wesentlichen nichts ändere, ist denn doch etwas stark. Was bleibt denn, kann man eher fragen, von jener Darstellung überhaupt unverändert? Doch nicht, dass ein Ringkanal oder Magentaschenraum in den Scyphostomen überhaupt vorkommt? Denn dies ist schon von Schneider und in Bezug auf die Zeit ganz richtig festgestellt und von Claus erst nach längerem Zweifeln anerkannt worden. Claus eigenthümlich war nur die Beschreibung jenes Vorganges, und diese ist nach meinen Beobachtungen durchweg falsch. Dass Claus dies jetzt zugesteht und darauf meine Darstellung wiederholt, nennt man im Deutschen nicht »Änderung im Ausdruck und in der Deutung«, sondern Widerruf des Irrthums und Anerkennung der Zurechtstellung.

Wenn Claus ferner auch bei dieser Gelegenheit verschweigt, woher seine gegenwärtige bessere Einsicht stammt, so wollte ich ihm dies noch hingehen lassen; ich kann aber unmöglich dazu schweigen, dass er hintennach den Versuch wagt, meine ganze Korrektur als eine lächerliche Wortklauberei hinzustellen und das Verdienst der eigentlichen

und wesentlichen Verbesserung seiner früheren Darstellung sich selbst zu vindiciren.

Claus meint, wenn ich seine Beschreibung, dass »die Wandungen der Magentaschen die Magenfalten umwachsen und diese von der Wand abtrennen«, für unzutreffend erklärte, so sei meine eigene »Angabe einer Lostrennung der Falten von der Exumbrellarwand mindestens eben so wenig zutreffend«. Denn dieser Ausdruck besagte »mit anderen Worten ganz dasselbe«, wie sein Ausdruck »Sonderung des Täniolenstückes von der Wandfläche«. »Es handelte sich also auch hier wieder um eine Korrektur, bei welcher die vermeintliche Richtigstellung lediglich auf einer Veränderung der Ausdrucksweise beruht« (5, p. 28, 29). Also weil ich bei der Schilderung des Magentaschenraumes ebenfalls von einer Ablösung der Magenfalten rede, soll meine Darstellung sachlich mit derjenigen von Claus übereinstimmen; und weil ich jene Ablösung mit anderen Ausdrücken bezeichne als Claus, reducire sich mein ganzer Widerspruch auf diese Wortdifferenz.

Ich bewundere den Muth, so etwas drucken zu lassen, da der vollkommen abweichende Thatbestand von keinem aufmerksamen Leser übersehen werden kann. Habe ich denn an der Beschreibung von Claus die Ablösung der Magenfalten von der Außenwand angegriffen, welche ich ja selbst angab, und nicht vielmehr die völlig konfuse Darstellung der U r s a c h e n jener Ablösung? Meine kurze gegen Claus gerichtete Kritik (7, p. 32) verwirft von seinen Angaben ausdrücklich: 1) die falsche Zeitangabe — von Claus zugestanden —, 2) das Umgriffenwerden der Magenfalten durch das übrige Entoderm, wodurch ihre Ablösung eintreten soll — von Claus ebenfalls indirekt aufgegeben — und schließt: »Wie denn überhaupt die ganze Beschreibung sehr wenig der einfachen Thatsache entspricht, dass die trennenden Scheidewände der Magentaschen (Septen) und ihre Fortsetzungen in den Magenfalten schwinden.« Mit den Worten: Rückbildung, Durchbruch, Schwund habe ich den bezüglichen Vorgang bezeichnet und, wie schon bemerkt, von der Ablösung der Septen und Magenfalten erst in zweiter Linie gesprochen und zwar in so fern jener Schwund an ihrer Außenseite beginnt, wobei ihre Innenhälften noch erhalten, also von der Außenwand abgelöst erscheinen. Wie man sieht, gilt auch hier: si duo faciunt idem, non est idem; als Claus von der Ablösung der Magenfalten sprach, war es ein grober Irrthum, als ich dasselbe angab, war und blieb ich im Recht. Dass Claus dies missverstand, bedauere ich; dass dies sonst irgend Jemand missverstehen könnte, bezweifle ich.

Nachdem aber Claus seine frühere Darstellung hat aufgeben müssen, will er von der Ablösung der Magenfalten überhaupt nichts mehr

wissen: es könne davon, auch so wie ich es beschrieben, keine Rede sein. »Der Vorgang selbst ist vielmehr in der Weise zu erklären, dass die bei Cotylorhiza schon im achtarmigen Stadium an einander stoßenden Entodermwände benachbarter Magensäcke verschmelzen und perforiren« (5, p. 28). Mit welcher Logik es Claus fertig bringt, zwischen der Durchbrechung der Septen und Magenfalten an ihrer Außenseite und ihrer nothwendig daraus folgenden Ablösung von der Außenwand einen unvereinbaren Gegensatz herzustellen, kann ich füglich auf sich beruhen lassen; denn meine Beobachtungen werden durch solche leere Worte nicht beseitigt. Bemerkenswerth bleibt nur, dass Claus in dem citirten Satze eine Erklärung des fraglichen Vorganges bringt, welche schon durch ihren angeblichen Gegensatz zu meiner, von ihm eben verworfenen Ansicht, den Schein hervorruft, der kritischen Überlegung von Claus — von neuen Beobachtungen ist hier durchweg nicht die Rede — entsprungen zu sein. Also wäre am Ende erst Claus hinter die wahre Entwicklungsgeschichte des Magentaschenraumes gekommen, indem er gleichzeitig sich selbst und mich korrigirte? — Die Antwort ist sehr einfach: seine »Erklärung« ist eine bloße Wiederholung meiner Darstellung von dem Durchbruch der Septen (s. o.), nämlich »der an einander stoßenden Entodermwände benachbarter Magensäcke«, von denen ja Claus früher keine Ahnung hatte.

Auf diese Weise hat es Claus versucht, seine Niederlage auf Kosten des Gegners abzuschwächen. Es wäre ihm vielleicht auch gelungen, wenn ich nicht dazwischen kam, und so lohnte es für ihn immerhin, den Versuch zu wagen.

Auch in Betreff der Entwicklung der Randtheile der Ephyra habe ich Claus mehrfach korrigiren müssen. Bei den »Marginaltaschen« will ich mich nicht lange aufhalten; Claus erkennt wohl die Richtigkeit meiner Beobachtungen an, hält sie aber für nebensächlich und zuletzt meine »vermeintliche Korrektur« für überflüssig, für einen Streit mit Worten (5, p. 34). Nun, dass Claus meine Beobachtungen möglichst niedrig schätzt, ist ja nichts Neues mehr; es genügt, dass er sie anzuerkennen sich gezwungen sieht.

Anders liegt die Sache bezüglich des Lappenkranzes der Ephyra; denn in diesem Falle bezeichnet Claus meine Berichtigung seiner Angaben als unbegründete und irrige, weil ich seinen Text falsch interpretirt hätte. Angesichts der Thatsache, dass von den Randanhängen der Ephyra zuerst die acht Stammlappen in Form dreieckiger, dann halbkreisförmiger Läppchen entstehen und darauf erst die sech-

zehn Flügellappen aus ihnen hervorwachsen (vgl. Fig. 21), hatte ich die gegentheilige Darstellung von CLAUS bestritten (7, p. 33, 34). Ich bezog mich dabei auf die folgende Beschreibung von CLAUS (3, p. 10). »Die Theile des Lappenkranzes entstehen nicht etwa als Abschnitte der radialen, dreispaltig werdenden Tentakeln, sondern wachsen zwischen den sechzehn Tentakeln als eben so viele wulstförmige Auftreibungen hervor, welche sich paarweise an der Basis der acht radialen Tentakeln anordnen.« »Noch bevor sich die Wülste zu Lappen entwickeln, beginnt die Rückbildung der Tentakel«, von denen es gleich darauf heißt, dass sie also »einem System pararadialer zu den acht Lappenpaaren sich umgestaltender Anhänge weichen«. Zum Überfluss citire ich noch p. 15 Anm.: »Als pararadial bezeichne ich die durch die Mitte der sechzehn Ephyralappen gelegten Radien.«

Zusammengefasst heißt dies: der Lappenkranz »entsteht« mit sechzehn wulstförmigen Vorsprüngen, welche sich zu den sechzehn para-

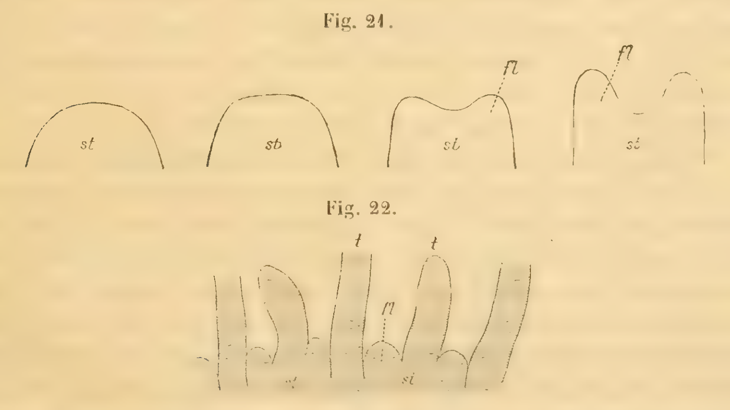


Fig. 21. Umrisse der Stammlappen mit den allmählich aus ihnen hervorwachsenden Flügellappen. Fig. 22. Ein Stück eines vorwachsenden Lappenkranzes nach CLAUS (3, Fig. 26). *st* Stammlappen, *fl* Flügellappen, *t* Tentakel.

radialen Lappen oder eben zu den von mir sogenannten Flügellappen entwickeln. Dies wird noch durch die von CLAUS bei seiner Beschreibung citirten Abbildungen bestätigt, von denen ich hier die Kopie eines Stückes vom jüngsten dort dargestellten Lappenkranze wiedergebe (Fig. 22). Ein Vergleich dieser Figur mit den wirklichen Umrissen der heranwachsenden Lappen (Fig. 21) beweist mir auf das Klarste, dass CLAUS ein vorgerücktes Stadium für ein ursprüngliches hielt und dass unter jenen wulstförmigen Auftreibungen zwischen den sechzehn Tentakeln in der That die sechzehn Flügellappen zu verstehen sind, welche also nach CLAUS die erste Anlage des Lappenkranzes bildeten.

Diese meine Schlussfolgerung will CLAUS nicht gelten lassen, einmal weil meine Deutung der Vorsprünge nicht zutreffe, und zweitens, weil sie eine Ungereimtheit behaupte. Aus dem Zusammenhange seiner Darstellung und »aus den später folgenden Angaben über die Entwicklung der Flügellappen als Auswüchse der wulstförmigen Auftreibungen geht doch klar hervor, dass mit diesen lediglich die seitlichen Vorsprünge der Stammlappen gemeint sein könnten«, aus denen erst später die Flügellappen hervorwüchsen (5, p. 25). Ich kann diese Erklärung nicht bestätigen. Denn abgesehen davon, dass die citirte Beschreibung und die Abbildungen eine andere Deutung, als wie ich sie gab, nicht gestatten, finde ich als jene »späteren Angaben über die Entwicklung der Flügellappen« nur den Ausdruck: »jedes am Randwulst hervorwachsende Lappenpaar« und die Beschreibung von Durchschnitten durch vollständig entwickelte Stamm- und Flügellappen (3, p. 15). Diese Durchschnitte können natürlich über die fraglichen ersten Vorsprünge nichts entscheiden; und eben so bleibt es unerfindlich, wie aus der Erwähnung eines nicht weiter erläuterten »Randwulstes« die Deutung der sechzehn Vorsprünge als Seitenecken der Stammlappen »klar hervorgehen« soll. Kurz, wenn CLAUS fortfährt dies zu behaupten, so ist doch der von ihm versuchte Beweis missglückt.

Des Weiteren erklärt es CLAUS für eine Ungereimtheit, wenn nicht absichtliche Entstellung, ihm die Meinung unterzuschieben, »dass die Taschen der Flügellappen früher als die der Stammlappen entständen«. Da ich jedoch in der Erörterung dieser Zeitfolge CLAUS gegenüber nur von den Lappen und nicht von ihren Taschen gesprochen habe, so stammt der citirte Satz natürlich nicht von mir. Und auf Grund dieses falschen Citats erlaubt sich CLAUS die vorhin genannten Urtheile über meine angebliche Auslegung! — Wollen wir aber auch annehmen, dass er statt der von ihm genannten Taschen die Lappen meinte, so ist darum sein Urtheil, dass meine Auslegung seines Textes ungereimt und nur die seinige zulässig sei, um nichts besser begründet. Mir wenigstens scheint es um nichts vernünftiger, zu sagen, von den acht Stammlappen entstehen zuerst ihre sechzehn getrennten Ecken, als: von der ganzen Lappenbildung erscheinen zuerst die zwei äußeren Fortsätze der Stammlappen, d. h. die Flügellappen. Denn die zwei getrennten Ecken sind noch immer nicht der ganze Stammlappen und andererseits thatsächlich identisch mit den Anlagen der Flügellappen (vgl. Fig. 21).

Ich könnte also mit dem Ergebnisse abschließen, dass meine Auslegung der CLAUS'schen Beschreibung richtig ist und ihm keine größere Ungereimtheit unterstellt, als er in der von ihm vertretenen Lesart sich selbst vindicirt, welche zudem mit dem wirklichen Thatbestand nicht

übereinstimmt. Nun finde ich aber bei erneuter Durchsicht der Claus-schen Abhandlung an einer früher von mir übersehenen Stelle einen Satz, welcher die Anlagen des Lappenkranzes, wenn auch ganz kurz, doch richtig bezeichnet als »acht Anfangs einfache, später in der Mitte eingebuchtete Vorwölbungen« (3, p. 9). Ich will dieses mein Versehen nicht verschweigen, wenn es auch von Claus selbst nicht bemerkt worden ist und dadurch erklärlich erscheint, dass der genannte Satz nicht in den besprochenen, auch von Claus allein berücksichtigten, also doch wohl maßgebenden Beschreibungen, sondern an einer anderen, früheren Stelle vorkommt. Doch wird durch diese nachträgliche Entdeckung die Position von Claus nicht gerade verbessert.

Zunächst bleibt meine Kritik jener maßgebenden Beschreibung davon unberührt, selbst wenn man die Claus'sche Deutung zulassen wollte, dass der Lappenkranz mit den sechzehn durch die Tentakel getrennten Ecken der Stammlappen »entstehe«. Denn auch dies ist und bleibt unrichtig und widerspricht daher auch seinem früheren richtigen Satz, dass der Lappenkranz mit weder getheilten noch eckigen Vorsprüngen beginnt. Folglich hat Claus jetzt von diesen beiden einander widersprechenden Angaben gerade die richtige scheinbar vergessen und vertheidigt vielmehr die unrichtige, und noch dazu mit einer offenbar gezwungenen Deutung, um nicht zuzugeben, dass er den bereits ziemlich weit entwickelten, mit den Flügellappen versehenen Stammlappen irrthümlich für dessen erste Anlage gehalten hat.

Und Angesichts dieser Konfusion, dieser Widersprüche und gekünstelten Erklärungen weiß sich Claus zuletzt nicht besser zu helfen, als indem er den von mir gebrachten Nachweis seines Irrthums eine »wenn nicht absichtliche Entstellung, so doch eine Ungereimtheit« nennt! — Da ich diesem Vorwurfe noch einmal an anderer Stelle und zwar mit einer gleich unhaltbaren Begründung werde zu begegnen haben, so scheint ja Claus in solchen Invektiven die ultima ratio zu finden, wenn ihn die prima ratio der Logik im Stiche lässt.

Zu den charakteristischen Bildungen des Ephyrarandes gehören noch die einwärts von den Lappenausschnitten sitzenden Sinneskolben. Nach dem Vorgange von Agassiz fasste sie Claus als die umgebildeten Basalabschnitte der ursprünglichen Radialtentakel auf, wofür er als einzigen Grund anführte, »dass die Otolithen in den Achsenzellen des Tentakelstummels abgelagert werden« (3, p. 11). Nachdem ich auf Durchschnitten gefunden (vgl. Fig. 23, 24), dass die Sinneskolben unterhalb der noch intakten, festansitzenden Tentakelbasis als hohle Ausstülpungen der Subumbrella des Stammlappens entstehen und erst

danach ihre Otolithen entwickeln, musste ich jene Agassiz-Claus'sche Auffassung als falsche bezeichnen (7, p. 34, 37). Claus erwiedert jetzt: er hätte bei seinen früheren Untersuchungen an Chrysaora allerdings in den meisten Fällen das Verhältnis der Sinneskolben und Radiärtentakel nicht festzustellen vermocht; dagegen gelang ihm in einzelnen Fällen »der sichere Nachweis, dass die radialen Tentakelreste dem Sinneskolben aufsitzen und sich von demselben, als ihrem umgestalteten und als Sinnesorgan zurückbleibenden Basalstücke ablösen. Der noch nicht vollkommen ausgebildete Randkörper enthält nicht nur in seinem kurzen Stiele, sondern auch in dem kugeligen Köpfchen eine Centralhöhle des von der Magentasche aus eintretenden Entodermfortsatzes und in den Entodermzellen des Köpfchens sind bereits die Krystalle abgelagert« (5, p. 27).

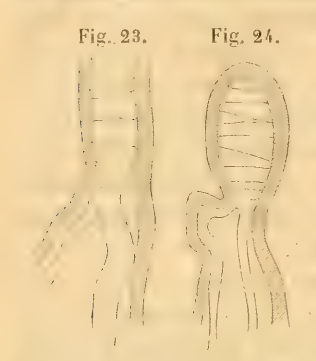


Fig. 23. Senkrechter Durchschnitt durch die Mitte eines Stammlappens von einem älteren Scyphostoma (7, Fig. 11). Fig. 24. Dasselbe von einer Ephyrascheibe (7, Fig. 49) mit dem Sinneskolben unter dem Tentakel.

Also: in den wenigen Fällen, wo ihm überhaupt ein Nachweis gelang, fand er bereits einen kurzgestielten, hohlen Sinneskolben, welchem Tentakelreste aufsaßen, dessen Auskleidung aber eine Ausstülpung der Magentasche war und in ihren »epithelartigen« Zellen Krystalle enthielt. — Diese Beschreibung beweist nicht nur die früheren Angaben von Claus nicht, sondern ist mit ihnen einfach unvereinbar. Das otolithentragende Epithel der Sinneskolben kann nicht zugleich aus den wohlbekannten, eigenthümlichen Achsenzellen des Tentakels und einer Ausstülpung der Magentaschen hervorgehen. Der nothwendige Schluss ist daher, dass Claus seine ältere Auffassung fallen lässt, und gegenwärtig den Sinneskolben aus der Wand der Magentasche oder richtiger gesagt, des Stammlappens ableitet, also sich meiner Darstellung anschließt.

Freilich ist damit die gleichzeitige Schlussfolgerung, aus den anhaftenden Tentakelresten erweise sich der Sinneskolben als die umgewandelte dazu gehörige Tentakelbasis, nicht wohl verträglich. Dies ist aber, auch abgesehen von allen logischen Bedenken, nicht mehr so ernst zu nehmen, wie man aus dem folgenden unwillkürlichen Scherz von Claus ersieht: ich selbst hätte eigentlich dasselbe behauptet, weil ich die Stammlappen, aus denen ich die Sinneskolben ableite, einmal »gewissermaßen die Basen der Tentakel« genannt hätte. Denn jeder Leser wird an dieser Stelle das Wort »gewissermaßen die Basen« natürlich nur in dem Sinne von »Träger« interpretiren. Oder sollte Claus mit

jener Bemerkung ernstlich versucht haben, mich in den Augen seiner Leser auf den Standpunkt seiner eigenen Logik hinabzuziehen?

Wie dem auch sei, in Bezug auf die Entwicklung der Sinneskolben hat Claus seine frühere Angabe im wichtigsten Punkt in Übereinstimmung mit meiner Beobachtung korrigirt und im Übrigen sich gehütet, mir irgend wie direkt zu widersprechen.

IV. Die Deutung der Scyphostomen.

In Folge der sehr verschiedenen Ergebnisse der Beobachtung von Claus und mir war naturgemäß eine Übereinstimmung unserer Deutung der Scyphostomen ausgeschlossen.

Die Ansicht von Claus ist nicht immer die gleiche gewesen. In seiner ersten Abhandlung (1, p. 16—19) anerkennt er die von J. Müller hervorgehobenen Beziehungen der Scyphostomen und Anthozoen in Folge ihrer homologen Magenfalten, bemerkt aber dazu »ausdrücklich«, dass solche Magenfalten auch bei Hydropolypen vorkämen, und dass daher das Scyphostoma einer indifferenten Stammform beider Polypenformen entsprechen dürfte. Andererseits sei auch die Homologie der Scyphostomen und Lucernarien so unverkennbar, dass nach dem Vorgange anderer Forscher auch er die Lucernarien als geschlechtsreif gewordene Scyphostomen betrachte (a. a. O. p. 56). Diese nach allen Seiten vermittelnde und daher völlig unbestimmte Auffassung von Claus fand damals ihren deutlichen Ausdruck in dem Satz: »In Wahrheit besteht ein fundamentaler Gegensatz von Scheibenquallen und Polyp überhaupt nicht, und man kann mit gleichem Recht die Scyphostoma für eine polypenförmige Meduse, wie für einen medusenförmigen Polyp erklären« (1, p. 18).

Ich brauche nicht weiter auszuführen, dass bei einem solchen Gesichtspunkt von einer wirklichen und besonderen Übereinstimmung des Scyphostoma mit irgend einer bestimmten anderen Cnidarierform damals überhaupt nicht die Rede sein konnte.

In seiner 2. Abhandlung und dem Lehrbuch der Zoologie hat Claus die Homologien der Scyphostomen bereits bestimmter begrenzt. Sie werden erstens bis zur Strobilation durchweg Polypen genannt (3, p. 9, 14, 15); unter den Hydropolypen seien sie nur durch den Besitz der Magenfalten ausgezeichnet, aber mit allen Hydropolypen durch den Mangel eines Schlundrohres, der ihn umgebenden Magentaschen und Septen von den Anthozoen unterschieden (4, p. 236). Als weiterer Unterschied käme der von Claus schon früher (1, p. 17) erwähnte Umstand hinzu, dass die Anthozoen ausschließlich interseptale Tentakel,

die Scyphostomen auch Septaltentakel besäßen. — Andererseits wendet sich CLAUS in der zweiten Abhandlung, entgegen seiner früheren Ansicht, gegen die Auffassung von HAECKEL, welcher eine tetramerale Scyphomeduse, die Tessera, ein geschlechtsreif gewordenes Scyphostoma nennt (3, p. 14). Im Gegensatz zu Tessera und Lucernaria, behauptet CLAUS, fehlte dem Scyphostoma bis zur Metamorphose der ganze marginale Glockentheil der Meduse, fehlten die dem Stadium der Qualle eigenthümlichen Merkmale der Septen und radialen Magentaschen, sowie der trichterförmig eingezogenen Subumbrella (a. a. O., 4, p. 256). Die Vorbedingung zur Entstehung jener Theile sei eben der Ringsinus, wesshalb erst durch seine Bildung »ein wesentlicher, das Polypensegment zur Meduse umgestaltender Schritt gethan« ist (3, p. 14).

Selbstredend war mit diesen bestimmten Erklärungen von CLAUS seine frühere, völlig vage Vorstellung von den Verwandtschaftsbeziehungen der Scyphostomen beseitigt, und lautet der wesentliche Inhalt jener seiner definitiven Auffassung unserer Larven, unmittelbar vor dem Bekanntwerden meiner Untersuchungen, folgendermaßen:

1) Das Scyphostoma ist nach seinem Bau ein mit Magenfalten versehener Hydropolyp, und entbehrt, gleich den übrigen Hydropolypen, die wesentlichen Merkmale eines Anthozoon: ein Schlundrohr, Septen, Magentaschen, endlich ausschließlich interseptale Tentakel.

2) Das Scyphostoma entbehrt ferner bis zum Beginn der Strobilation die wesentlichen Merkmale sowohl einer viergliedrigen, wie einer acht- oder mehrgliedrigen Scyphomeduse, folglich der Scyphomedusen überhaupt.

Im Gegensatz zu diesen, für CLAUS damals maßgebenden Ansichten habe ich durch meine Beobachtungen an Aurelia und Cotylorhiza nachgewiesen:

ad 1. Das junge Scyphostoma stimmt zu keiner Zeit mit einem einfachen Hydropolyp oder einem solchen mit Magenfalten überein, wie solche ja auch bei Tubularien, Siphonophoren vorkommen; vielmehr wiederholt es von Anfang an durch das ektodermale Schlundrohr, die dasselbe umgebenden Septen und Magentaschen, bez. die Magenfalten und Magenrinnen, sowie die nach ihrer Anlage durchweg interseptalen Tentakel die Organisation der Anthozoen (vgl. Fig. 12—16, 7, p. 10, 16).

ad 2. Diese Organisation der Scyphostomen besteht aber nur kurze Zeit; denn spätestens im achtarmigen Zustande verwandeln sie sich in Medusen (vgl. Fig. 14—17), indem das Peristom

sich vollständig in die sich erweiternden und abflachenden Taschenvorhänge einsenkt, wodurch deren Rand schwindet, das Schlundrohr zum größten Theil in die innere Bekleidung der Proboscis übergeht und endlich die peripherisch verschobenen Magentaschen in den gekrümmten Medusenschirm gelangen (7, p. 27—29). Die Vorbereitungen zu dieser Verwandlung erscheinen übrigens ganz regelmäßig — nicht »zuweilen«, wie Claus mich sagen lässt (p. 29) — schon während der Bildung der ersten Tentakel (Fig. 15, 18), indem der Grund jeder Magenfalte schon dann vom Schlundrohr etwas abrückt und so den Taschenvorhang in eine nach oben offene Falte verwandelt, in welche sich eben das Peristom einsenken kann (7, p. 13).

Auf diese Weise wird das Scyphostoma mindestens vom achtarmigen Zustande an eine wirkliche gestielte und viergliedrige Meduse, welche ferner durch den Besitz der Segmentaltrichter insbesondere den Bau der Stauromedusen wiederholt, »so dass diese in der That geschlechtsreife Scyphostomen oder Scyphostomiden genannt werden können, was bei der bisherigen falschen Vorstellung vom Bau des Scyphostoma nicht gerechtfertigt gewesen wäre« (7, p. 59, 60, 63). In der Strobila, bez. der Ephyrabildung wird nur der Übergang von der viergliedrigen zur acht- und mehrgliedrigen Meduse bewirkt (a. a. O. p. 31 bis 33, 62).

Ich komme jetzt zu der Streitschrift von Claus. Über die Polypennatur der Scyphostomen (Punkt 1) äußert er sich jetzt folgendermaßen:

»Im Gegensatz zu den Hydroidpolypen ist der junge Scyphopolyp (Scyphostoma) nicht nur durch die ektodermale Natur der Proboscisauskleidung, sondern durch das Auftreten von vier Divertikeln oder Aussackungen an dem die Tentakel erzeugenden oralen Abschnitt der Magenkavität und eben so viel mit derselben alternirenden Täniolenanlagen charakterisirt« (5, p. 40). Zu den charakteristischen, durch meine Untersuchungen bekannt gewordenen Merkmalen der Scyphostomen, durch welche sie sich einerseits von Hydropolypen unterscheiden, und andererseits mit den Anthozoen übereinstimmen, gehören aber außer dem von Claus genannten Schlund und den Magentaschen noch die Septen, die Scheidewände der Magentaschen und die interseptalen Tentakel. Dagegen sind die eigentlichen Täniolen oder Magenfalten — mit denen Claus die Septen und Taschenvorhänge zusammenwirft — für sich allein keine Unterscheidungsmerkmale der Scyphostomen, da sie, besonders nachdem ich die Muskel als nicht dazu gehörige Bildungen nachwies, nach Claus' eignem Zeugnisse, auch bei Hydropolypen vorkommen. Mit anderen Worten: Alles, was das Scyphostoma un-

zweideutig als Nicht-Hydropolypen, dagegen als Anthozoen charakterisirte, ist erst durch mich gefunden.

Claus ist freilich anderer Ansicht. Denn es sei durch die Magenfalten, die »späteren« Filamente und das entodermale Keimlager der Scyphomedusen »die Homologie des Scyphostoma mit der Jugendform der Anthozoen« schon längst »unabweisbar erschienen« und durch meine Entdeckung des ektodermalen Schlundes die »bereits angenommene nähere verwandtschaftliche Beziehung der Scyphomedusen und Anthozoen« nur weiter gestützt, aber das Scyphostoma weder in völlig neuer Gestalt dargestellt, noch der Vergleichung eine andere Richtung gegeben worden (5, p. 11).

Zur Klarstellung dieser Bemerkungen muss ich hervorheben, dass es sich bei meinen Untersuchungen zunächst um greifbare Thatsachen handelte, nämlich um die sichtbare Übereinstimmung im ganzen Bau der Scyphostomen und der Anthozoen. Die nähere Verwandtschaft der fertigen Scyphomedusen und der Anthozoen ist niemals direkt, sondern erst aus jener ersteren Übereinstimmung erschlossen worden, und konnte auch nicht anders eruirt werden. Denn die »späteren« Filamente der Medusen erweisen sich als Homologa derjenigen der Anthozoen nur als Umbildungen der larvalen Magenfalten. Andererseits könnte der in beiden Abtheilungen gleiche entodermale Ursprung des Keimlagers im besten Falle nur für ihre Verwandtschaft überhaupt, nicht für die sichtbare Formverwandtschaft ihrer Larven angeführt werden. Doch hat Claus selbst mit Recht hervorgehoben, dass eine Änderung des Gonadenursprungs, ohne nothwendige gleichzeitige Änderungen im übrigen Körperbau, eingetreten sein könnte (3, p. 42), so dass im Zusammenhange mit Weismann's bekannten Untersuchungen die Ento- und Ektokarpie für die Feststellung der näheren Verwandtschaften der verschiedenen Nesselthiere überhaupt nicht in Betracht käme.

Fragen wir uns jetzt, was nach dieser kritischen Säuberung von den zuletzt citirten Claus'schen Sätzen übrig bleibt, so ist es die Behauptung, dass die Scyphostomen lediglich durch den Besitz von Magenfalten mit den Anthozoen näher als mit irgend welchen anderen Nesselthieren verwandt erschienen, und dass diese Ansicht lange vor mir als »unabweisbar«, also doch wohl allgemein gegolten und durch mich nur eine weitere Stütze erhalten hätte. Nun hat aber J. Müller, der Urheber jener Ansicht, bekanntlich von der Anwesenheit ähnlicher Magenfalten bei unzweifelhaften Hydropolypen nichts gewusst; nach dem Bekanntwerden dieser Thatsachen hat aber Claus schon in seiner ersten Arbeit sich wohl gehütet, die »nähere« Verwandtschaft zwischen

Scyphostomen und Anthozoen vor anderen ihm eben so wahrscheinlichen Verwandtschaften zu betonen (vgl. p. 53); und in seiner, für die endgültige Ansicht doch wohl maßgebenden zweiten Arbeit und dem citirten Lehrbuch kam er sogar dahin, die Scyphostomen gemeinsam mit den Hydropolypen und durch die gleichen Merkmale von den Anthozoen zu trennen (vgl. p. 53, 54). Wenn also vor und während der Zeit von CLAUS' langjährigen Untersuchungen über die Scyphostomen irgend Jemand die alte MÜLLER'sche Auffassung strikt verfochten haben sollte, so war er nach CLAUS' eigenem Zeugnis im Irrthum. Ja, die Unzulänglichkeit des bloß auf die Magenfalten gestützten MÜLLER'schen Verwandtschaftsbeweises wäre CLAUS damals unzweifelhaft noch evidenter erschienen, wenn er sich nicht hätte zu dem Irrthum verleiten lassen, dass die Längsmuskel der Scyphostomen aus den Magenfalten entständen wie bei den Anthozoen, während sie in den Magenfalten der Tubularien etc. bekanntlich ganz fehlten (3, p. 7).

Und jetzt behauptet eben derselbe CLAUS, jene durch ihn zurückgewiesene, angeblich nächste Verwandtschaftsbeziehung zwischen Anthozoen und Scyphostomen wäre schon vor mir allgemein evident erschienen, und ich hätte dieser Evidenz durch den Nachweis eines ektodermalen Schlundes bei den Scyphostomen bloß eine weitere Stütze verliehen! — Die Wahrheit ist: jene bevorzugte Verwandtschaft ist vor mir, abgesehen von der gelegentlichen Bemerkung MÜLLER's, von Niemand wirklich verfochten, von CLAUS selbst zuletzt entschieden bestritten worden; sie konnte auch bei der Unkenntnis des inneren Baues der Scyphostomen ernstlich gar nicht vertheidigt noch weniger bewiesen werden; erst dadurch dass ich in diesen Larven nicht bloß das Schlundrohr — welches CLAUS an der bewussten Stelle allein zu nennen beliebt — sondern auch die Magentaschen, Septen und die durchweg interseptal entstehenden Tentakel nachwies, konnte von einer wirklichen Übereinstimmung im Bau der Scyphostomen und der Anthozoen, folglich von ihrer allernächsten Verwandtschaft die Rede sein. Damit hatte ich also nicht eine alte Wahrheit, am wenigsten eine von CLAUS gelehrte, bloß bestätigt, sondern in der That etwas ganz Neues gebracht.

Endlich bekommt diese Sache einen humoristischen Anstrich dadurch, dass CLAUS, obgleich er mir den Anspruch nicht gönnt, den Anthozoencharakter der jungen Scyphostomen zuerst bewiesen zu haben, gleichzeitig diesen »vermeintlichen« Charakter nach wie vor selbst nicht anerkennt (5, p. 30).

Damit ist aber die Sache natürlich nicht abgethan. Die Alternative, ob das Scyphostoma ein Polyp oder eine Meduse sei, ist nach

meinen Untersuchungen in so fern überhaupt ausgeschlossen, als es beide Zustände nach einander durchläuft (7, p. 30), nämlich den Anthozoenbau höchstens bis zur Zeit der Entwicklung der Septaltentakel behält, um sich darauf durch die Einsenkung des Peristoms in die verkürzten und abgeflachten Taschenvorhänge in eine gestielte Meduse zu verwandeln (vgl. p. 54. 55). CLAUS macht dazu (Punkt 2) die folgenden Bemerkungen: »In Wahrheit hat jedoch das Scyphostoma von Cotylorhiza auch in den früheren Stadien den wesentlich gleichen Bau« (5, p. 14). »Der Übergang des Polypen in die Medusenform ist nicht in das achtarmige Stadium zu verlegen«, sondern beginne erst mit der Bildung des Ringsinus etc. (5, p. 30, 40).

Der erste Satz enthält die Behauptung, dass eine wesentliche Veränderung des Scyphostoma in den von mir angegebenen jüngeren Stadien — spätestens im achtarmigen Stadium, also gelegentlich auch früher (vgl. 5, p. 14, 30) — nicht eintrete. Der zweite Satz behauptet, ohne dass CLAUS auf die von mir beschriebene frühzeitige Medusenbildung irgend wie näher eingeht, dass eine solche erst im Beginn der Strobilation erfolge[1]. Dies wäre also eine Wiederholung und Bestätigung seiner früheren Ansicht (vgl. p. 54), und eine solche Vereinfachung des Thatbestandes für meine Kritik erfreulich. Denn ich brauchte alsdann nur auf meine früheren Beweise dagegen, dass die Scyphostomen bis zur Strobilation Polypen irgend welcher Art bleiben, hinzuweisen (7, p. 32, 33).

Was vermögen aber klarer Wortlaut und Logik gegen CLAUS' Dialektik! — Man höre und staune. Darin, dass ich die unzweideutigen Worte von CLAUS, welche er eben wiederholt, auch früher so verstand: der Polyp Scyphostoma verwandelt sich erst in der Strobilationsperiode in eine Meduse — darin sieht CLAUS jetzt einen Versuch, ihm eine Ungereimtheit zu unterstellen (5, p. 29). Denn er habe das Scyphostoma schon längst für eine viergliedrige Scyphomeduse, gleich den Becherquallen, erklärt; dies schließe aber für eben dieselbe Meduse, weil sie gestielt sei und festsitze, »den Gebrauch der Bezeichnung Polyp« nicht aus. Und da aus dem Scyphostoma eine oktomerale Schirmqualle hervorgehe, so könne »der Übergang des Polypen in die Medusenform« (5, p. 40) »selbstverständlich« nur den Übergang der tetrameralen in

[1] CLAUS nennt in diesem Satz keine Meduse besonders, im ersten Satz dagegen bloß Cotylorhiza. Es ist aber klar, dass seine Behauptungen auf alle von ihm untersuchten Medusen sich beziehen, also auch auf Chrysaora und Aurelia, da er die Strobilation eben nur an diesen letzteren hat verfolgen und dabei angeblich feststellen können, dass sie weder im achtarmigen, noch in einem anderen Scyphostomastadium, sondern eben erst zur Zeit der Strobilation Medusen würden.

die oktomerale Scyphomeduse bedeuten, »nicht aber den von Polyp und Meduse schlechthin«, wie ich seine Worte auslegte. Daher sei auch mein Anspruch, die Medusenform des ausgebildeten Scyphostoma zuerst erkannt zu haben, unbegründet, diese Form vielmehr eine längst bekannte Thatsache (5, p. 29, 30, 32).

Nach Claus ist es also nur eine von meinem »Scharfsinn« ausgeklügelte »Ungereimtheit«, dass er mit den Worten »Polyp, Polypensegment, Scyphopolyp«, womit er das Scyphostoma nach wie vor bezeichnet, wirklich einen Polypen und nicht eine Meduse meint. Ich erkläre dagegen, dass ich bei dieser Interpretation ohne jeden Scharfsinn, bloß mit der Kenntnis der deutschen Sprache und mit der einfachsten Logik auskam, und darin auch nicht die Spur einer Ungereimtheit suchte und fand, sondern einen ganz gewöhnlichen, bei Claus' damaligen Kenntnissen von den Scyphostomen eigentlich unvermeidlichen Irrthum. Aber allerdings reicht meine Logik nicht aus, um einzusehen, dass Claus eine echte Meduse, wenn sie gestielt ist und festsitzt, einen Polypen nennen könne. Warum nennt er denn die Lucernarien nicht auch Polypen? — Oder versteigt sich Claus gar zu der konfusen Vorstellung, dass, weil ein Polyp sich in eine Meduse verwandeln könne, ein nennenswerther morphologischer Unterschied, der auch verschiedene Namen rechtfertigte, zwischen ihnen nicht besteht, so dass wir etwa mit gleichem Recht einen Frosch einen urodelen Kiemenathmer nennen könnten, weil seine Larve es thatsächlich ist?

Ich kann es ferner mit meiner Vorstellung von einer glaubwürdigen Darstellung nicht zusammenreimen, dass Claus, nachdem er die in seiner ersten Abhandlung flüchtig ausgesprochene Ansicht, die Lucernarien seien geschlechtsreif gewordene Scyphostomen, in einer zweiten Abhandlung eingehend und nach seinen damaligen Kenntnissen ganz korrekt widerlegt hatte, jetzt diese Widerlegung stillschweigend verleugnet und sich auf jene erste, inzwischen aufgegebene Ansicht beruft, als wenn er nie etwas Anderes gesagt. Zudem vergisst er hierbei, dass er diese Ansicht heute nur mit Hilfe meiner Beobachtungen wirklich begründen kann, und dass sie ohne die letzteren noch immer eben so in der Luft schwebte, wie vor Jahren, als er sie Haeckel gegenüber unhaltbar fand. Und in eben derselben zweiten Abhandlung, ja auf derselben Seite, wo er diese Ansicht entschieden bekämpfte (vgl. p. 42, 43), sprach es Claus gleichzeitig zum ersten Male aus, dass das Scyphostoma, welches keine viergliedrige Meduse sei, erst in der Strobilation die Merkmale einer Meduse erwerbe. Trotzdem heißt es jetzt, er habe unter dieser Medusenbildung »selbstverständlich« nur den Übergang der viergliedrigen in die achtgliedrige Scyphomeduse verstanden! Mit

meinem Begriff von Unzweideutigkeit vermag ich diese Behauptungen von Claus nicht zu vereinigen.

Nach diesen Bemerkungen kann ich mich mit der Interpretationskunst in der Claus'schen Polemik, wonach seine Worte »selbstverständlich« nicht nach dem Wortlaut, sondern so verstanden werden sollen, wie er es nachträglich für gut findet, nicht weiter abgeben, sondern rathe ihm, lieber ganz offen zu seinem ursprünglichen Standpunkt zurückzukehren, dass das Scyphostoma gleichzeitig sowohl Meduse wie Polyp, sowohl Anthozoon wie Hydropolyp und viergliedrige Scyphomeduse sei. Damit wäre für den Leser jeder Zweifel über den Anspruch von Claus beseitigt, Alles, was ich durch meine Beobachtungen gelehrt, schon vorher gewusst zu haben.

Claus hat in seiner Streitschrift gewisse Besonderheiten in der Entwicklung von Cotylorhiza hervorgehoben, welche ich sei es nicht in demselben Maße antraf oder nicht beachtet habe; es sind dies die Kürze der Täniolen und die unvollkommene Entwicklung der Septaltrichter. Endlich anerkenne ich gegenwärtig als eine solche Besonderheit von Cotylorhiza eine im Allgemeinen etwas frühere Verwandlung ihrer jüngsten anthozoenähnlichen Larven in die Medusenform, als ich es von Aurelia beschrieb. Claus hat damit nichts weiter anzufangen gewusst, als gelegentlich meine wesentlich auf Aurelia bezüglichen Angaben zu verdächtigen. Ich ziehe daraus im Gegentheil einen Schluss, welcher jene Angaben nicht nur bestätigt, sondern ihnen auch erhöhte Bedeutung verleiht.

Nach meinen Beobachtungen ist Cotylorhiza in ihren ersten Larvenstadien grundsätzlich der Ohrenqualle gleich. Nur wird in der Folge von den rein larvalen, also vergänglichen Bildungen ein Theil, die Täniolen und Septaltrichter, überhaupt unvollkommen ausgebildet und ein anderer Theil, nämlich der Anthozoenbau, in der Regel etwas früher zurückgebildet. Nun wissen wir, trotz unserer geringen Kenntnisse von der Entwicklung aller Scyphomedusen, dass es unter ihnen Formen giebt, welche das Scyphostomastadium bis auf wenig kenntliche Reste ganz eingebüßt haben, z. B. Pelagia (7, p. 51). Danach ist es wahrscheinlich, dass andere Formen in dieser sogenannten Verkürzung der Entwicklung weniger weit fortgeschritten sind; und nach Allem zu schließen, dürfte gerade Cotylorhiza zu denen gehören, bei denen, im Vergleich zu Aurelia, jene Verkürzung eben begonnen hat.

Daraus ergiebt sich natürlich kein Gegensatz oder Widerspruch gegen die Entwicklung von Aurelia, sondern nur die erwünschte Vermittelung zwischen solchen Extremen, wie sie Aurelia und Pelagia

darbieten. Je größer die Reihe von derartig graduell verschiedenen Larvenbildungen der Scyphomedusen sich einst darstellen wird, desto bedeutsamer werden gerade solche Formen mit den vollkommenen »metaphorischen«, d. h. den Vorfahren entsprechenden Larvenbildungen sein, wie sie uns zunächst nur bei Aurelia völlig bekannt sind.

V. Die Bedeutung der Strobilation.

Da es sich bei einer Untersuchung dieser Frage nur um Begriffsbestimmungen handeln kann, welche z. Th. noch gar nicht allgemein durchgearbeitet sind, so verzichte ich darauf, mit Claus in eine Kontroverse darüber einzutreten: seine schon genügend gekennzeichnete Dialektik erscheint mir nicht als der geeignete Anknüpfungspunkt für eine solche, nicht leicht kompendiös zu haltende Untersuchung. Ich beschränke mich daher darauf, die wichtigsten Einwürfe von Claus gegen meine Auffassung, dass die Strobilation der Scyphomedusen keinen Generationswechsel involvire, ohne weitere Nutzanwendungen hier mitzutheilen. Diese Mittheilung wird auch meine Zurückhaltung erklären.

Ich habe u. A. für den Begriff des Generationswechsels einen dauernden Formenwechsel gefordert und daher alle Fälle davon ausgeschlossen, »wo ein Wechsel in der Fortpflanzungsweise entweder ohne Formenwechsel oder mit einer bloß vorübergehenden Formverschiedenheit stattfindet« (7, p. 47). Jenen dauernden Formenwechsel habe ich ferner an die Verschiedenheit der Fortpflanzungsart geknüpft. Da nun ein solcher dauernder Formenwechsel bei der einfachen Theilung überhaupt nicht eintrete, wie gerade bei der unzweifelhaften Theilung der Scyphomedusen in der Strobilation, so könne bei ihnen von einem Generationswechsel nicht wohl die Rede sein. Wohlgemerkt, ich verzichte darauf, die Richtigkeit dieser Bestimmungen hier zu erörtern, sondern beschränke mich bloß auf eine Beleuchtung der Claus'schen Erwiderung. Da heißt es denn, meine »findig ausgeklügelte« Auffassung leide an einer »inneren Unwahrheit«. Denn »es ist ein starkes Missverständnis, geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung, zu welcher auch die Vermehrung durch einfache Theilung gehört, als Ursachen der Formverschiedenheit beider Generationen — aufzufassen«. Halt! Wenn ich bei der Theilung jeden damit in Zusammenhang stehenden dauernden Formenwechsel, wie geschehen, in Abrede stelle, wie kommt dann Claus zu der wundersamen Unterstellung, dass ich dieselbe Theilung als Ursache eines nicht vorhandenen Formenwechsels auffasse? Wenn ich mir eine solche Dialektik gestatten wollte, so könnte ich in kürze-

ster Frist Alles ohne Unterschied, was Claus je geschrieben, widerlegt haben.

Doch nun weiter. Der Formenwechsel, sagt Claus, sei vielmehr »als Wirkung und Folge des im phyletischen Entwicklungsgang zum Ausdruck gelangten Bildungsgesetzes, sowie in zweiter Linie der Selektion und der mannigfachen Anpassung entstanden« (5, p. 36). Es fällt mir nicht ein, hier die Frage zu stellen, warum denn Selektion und Anpassung nur bei verschiedener wechselnder Fortpflanzung und nicht auch bei gleichartiger Fortpflanzung den fraglichen Formenwechsel herbeiführen, oder zu untersuchen, was sich ein Zoologe unter dem »im phyletischen Entwicklungsgang zum Ausdruck gelangten Bildungsgesetz« überhaupt denken könne. Ich begnüge mich festzustellen, dass nach der Ansicht von Claus, welcher dieses »Bildungsgesetz« für die Ursache des Formenwechsels erklärt, jede abweichende Meinung, auch wenn sie vor der Kenntnis desselben Claus'schen Bildungsgesetzes entstand, ein »starkes Missverständnis« ist! Und dieses Missverständnis, welches ich mir zu Schulden kommen ließ, involvirt — sagt Claus — eine »innere Unwahrheit!«

Nach diesen Proben der Claus'schen Dialektik fühle ich mich vollends entbunden, auf den Gegenstand weiter einzugehen. Vielleicht gehören übrigens auch diese Theile seiner Darstellung zu jenen, welche »selbstverständlich« nicht nach ihrem Wortlaut, sondern so verstanden werden müssen, wie es Claus nächstens für gut finden wird zu erläutern. Doch werde ich mich mit diesen künftigen Erklärungen nicht weiter abzugeben haben. Denn obwohl Claus nach meiner Kenntnis zu den Leuten gehört, welche einem Gegner nicht leicht das letzte Wort lassen, obwohl sie es meist zuerst nehmen, und obgleich in Folge dessen eine Antwort von ihm auf diese meine Schrift nicht ausbleiben dürfte, habe ich doch weder Neigung, noch Zeit und Mühe übrig, mehr als einmal auf eine Polemik mit Herrn Claus einzugehen. Mag er daraufhin schreiben und drucken lassen, was er will; ich werde mir jede weitere Antwort sparen.

Litteratur.

1. Claus, Studien über Polypen und Quallen der Adria. 1877.
2. Claus, Grundzüge der Zoologie. 1880.
3. Claus, Untersuchungen üb. d. Organisation u. Entwicklung der Medusen. 1883.
4. Claus, Lehrbuch der Zoologie. 1887.
5. Claus, Über die Entwicklung des Scyphostoma etc. (Arbeiten Zoolog. Inst. Wien IX. 1890.)
6. Goette, Die Entwicklungsgeschichte der Unke. 1875.
7. Goette, Entwicklungsgesch. der Aurelia aurita u. Cotylorhiza tuberculata. 1887.

Anhang.

In einer gewissen Beziehung zu der kritisirten Streitschrift von Claus stehen die Bemerkungen Chun's über meine Arbeit in dessen »Coelenterata«, Bronn's Klassen und Ordnungen des Thierreichs II. 2, p. 112, 115, 116. — Chun will sich durch Präparate, welche er von Claus erhielt, von der Richtigkeit der von dem Letzteren früher vertretenen Auffassung der Scyphostomen überzeugt haben. Zweifellos richtig sei namentlich die Ansicht von Claus, dass die von mir beschriebenen Magentaschen nur die nach außen wachsenden Tentakelachsen seien; der Schein von wirklichen Taschen und Septen entstehe durch starke Kontraktionen der Thiere. Aus meinen Abbildungen von »älteren« Scyphostomen ergebe sich ferner, dass die Proboscis eine entodermale Auskleidung besitze, und kein Schlundrohr im Sinne desjenigen der Anthozoen sein könne. Die Längsmuskeln endlich entständen aus den Täniolen und die Septaltrichter würden lediglich durch den Muskelzug hervorgerufen. Jedenfalls seien meine abweichenden Behauptungen durchaus nicht bewiesen, das Scyphostoma vielmehr als eine Zwischenform zwischen Hydroiden und Anthozoen aufzufassen.

Bevor diese Bemerkungen von Chun in allerletzter Zeit publicirt waren, hat sich indessen Claus, wie wir sahen, von seinem Irrthum und von der Richtigkeit meiner Angaben überzeugt, dass 1) die Magentaschen wirklich existirten, 2) dass die Proboscisauskleidung oder das von mir sogenannte Schlundrohr wirklich ektodermal sei, 3) dass die Längsmuskel nicht aus den Täniolen, sondern aus der Mundscheibe hervorgingen und die Septaltrichter wenigstens bei Aurelia und Chrysaora normale Bildungen seien. Diese durch meine Beobachtungen festgestellten Thatsachen hielt Chun für unerwiesen, so lange sie von mir allein behauptet waren. Ich hoffe aber, dass nachdem sie von Claus bestätigt sind, auch Chun sich ihm anschließen wird, dessen Autorität er doch vorher willig anerkannte.

Nur in einem Punkt kann ich Chun's Widerspruch gegen mich nicht begreifen, da ich in demselben Punkt völlig mit ihm übereinstimme, dass nämlich die Proboscis der älteren Scyphostomen mit dem Schlundrohr der Anthozoen nicht vergleichbar sei. Denn nirgends und niemals habe ich die ganze Proboscis, sondern nur ihre innere Auskleidung als Schlundrohr bezeichnet, und dieses wiederum nicht an den von Chun citirten »älteren«, sondern ausdrücklich bloß an den jüngsten Scyphostomen in denselben Lagebeziehungen gefunden wie bei den Anthozoen.

Meine ganze Auffassung der Scyphostomen gipfelt ja gerade darin, dass sie sehr frühzeitig den Anthozoenbau in einen echten Medusenbau umwandeln, wobei das Anfangs in den Körper eingesenkte Schlundrohr in die Proboscis hinaufrückt. Durch diese Lageveränderung verliert es natürlich die unmittelbare Übereinstimmung mit dem Schlundrohr der Anthozoen, nicht aber seine ursprüngliche Homologie; so wenig wie die Magenfalten der Scyphostomen aufhören, denen der Anthozoen homolog zu sein, nachdem sie auf die späteren Magenfilamente reducirt und an die Subumbrella gerückt sind.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00064 1662